

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

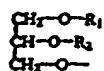
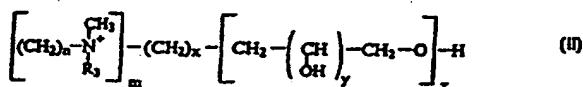
(11)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/08031
C07F 9/10, A61K 31/685, 9/127, C07F 9/113		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Februar 2000 (17.02.00)

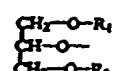
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05710	(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DB, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 6. August 1999 (06.08.99)	
(30) Prioritätsdaten: 198 35 611.0 6. August 1998 (06.08.98) DE	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V. [DE/DE]; Hofgartenstrasse 8, D-80539 München (DE).	
(72) Erfinder; und	
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): EIBL, Hansjörg [DE/DE]; Heinrich-Deppe-Ring 22, D-37120 Bovenden-Eddigehausen (DE). HOTTKOWITZ, Thomas [DE/DE]; Kleingasse 8, D-67435 Neustadt an der Weinstraße (DE).	
(74) Anwälte: WEICKMANN, H. usw.; Kopernikusstrasse 9, D-81679 München (DE).	

(54) Title: NOVEL PHOSPHOLIPIDS WITH UNSATURATED ALKYL AND ACYL CHAINS

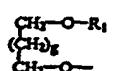
(54) Bezeichnung: PHOSPHOLIPIDE MIT UNGESATTIGEN ALKYL-UND ACYLKETTEN



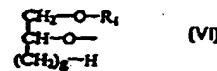
(III)



(IV)



(V)



(VI)



(VII)



(VIII)



(IX)

## (57) Abstract

The invention relates to the production of phospholipids with synthetic, unsaturated alkyl and acyl chains according to general formula (I) A – PO<sub>3</sub> – B, wherein B represents a radical of general formula (II), wherein n is a whole number from 2 to 8; m is 0, 1 or 2; x is a whole number from 0 to 8; y is a whole number from 1 to 4; z is a whole number from 0 to 5; R<sub>3</sub> represents an alkyl radical with 1 to 3 C atoms that may be substituted by one or more hydroxyl groups and wherein A represents a radical selected from one of the formulae (III) to (IX). Said compounds are suitable as liposome components, active substances and solutizing agents.

(57) Zusammenfassung

Es werden Phospholipide mit synthetischen, ungesättigten Alkyl- und Acylketten gemäß der allgemeinen Formel (I): A – PO<sub>3</sub><sup>–</sup> – B hergestellt, worin B einen Rest der allgemeinen Formel (II) darstellt, worin n eine ganze Zahl von 2 bis 8 ist; m 0, 1 oder 2 ist; x eine ganze Zahl von 0 bis 8 ist; y eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist; z eine ganze Zahl von 0 bis 5 ist; R<sub>3</sub> einen Alkylrest mit 1 bis 3 C-Atomen darstellt, der mit einer oder mehreren Hydroxylgruppen substituiert sein kann; und worin A einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (III) bis (IX), darstellt. Diese Verbindungen eignen sich als Liposomenbestandteile, Wirkstoffe und Lösungsvermittler.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Maurenien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumanien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

- 1 -

## PHOSPHOLIPIDE MIT UNGESATTIGEN ALKYL-UND ACYLKETTEN

### Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft phospholipidartige Verbindungen der Formel (I) mit definierten apolaren Bestandteilen, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung. Die Erfindung betrifft außerdem die Verwendung der phospholipidartigen Verbindungen als Liposomen, Wirkstoffe und Lösungsvermittler.

10

Phospholipidartige Verbindungen besitzen vielfache Verwendungsmöglichkeiten, z.B. als Liposomenbestandteile zum Transport von Arzneimitteln oder als Gentransportvehikel, als Lösungsvermittler für im Wasser schlecht lösliche Arzneimittel und selbst als Wirkstoffe gegen Erkrankungen wie etwa 15 Krebs oder Leishmaniose.

20

Phospholipidartige Verbindungen dieser Art bestehen aus einem polaren und einem apolaren Teil. Glycerophospholipide enthalten als wesentlichen Bestandteil das Glycerin, welches in sn-1- und sn-2-Position überwiegend mit Fettsäuren verestert ist (apolarer Teil). Ist mindestens eine der beiden OH-Gruppen am Glyceringerüst mit einem Alkohol verethert, spricht man von Etherphospholipiden. Die Polarität der erfindungsgemäßen Verbindungen röhrt von der negativ geladenen Phosphatgruppe und der veresterten Alkoholkomponente, die einen quartären, positiv geladenen Stickstoff 25 enthält. Diese Gruppe kann einfach oder mehrfach oder auch gar nicht vorhanden sein, wobei sich jeweils eine negative oder positive Überschülladung oder auch keine Ladung ergibt.

25

30

Der apolare Anteil wird durch Alkyl- bzw. Acylketten gebildet, die in gesättigter oder ungesättigter Form vorliegen können. Die Variationsmöglichkeiten bei der Synthese des apolaren Bereichs waren bisher auf in der Natur vorkommende Acylreste oder Alkylketten begrenzt. Durch gezielte

- 2 -

Modifikationen des apolaren Bereiches lassen sich die physikalischen, biochemischen und biologischen Eigenschaften der Phospholipidverbindungen deutlich verändern und gezielt steuern.

5       Liposomen als Transportvehikel oder Arzneimittelträger sind bekannt. Häufig verwendete Phosphatidylcholine, wie 1,2-Dipalmitoyl-sn-glycero-3-phosphocholin (DPPC), 1,2-Distearoyl-sn-glycero-3-phosphocholin (DSPC) oder 1,2-Dioleyl-sn-glycero-3-phosphocholin (DOPC) bilden mit Cholesterin im Verhältnis 60:40 bei Beschallung Liposomen in der Größenordnung von 60

10      nm. Oft kann es jedoch von Vorteil sein, Liposomen mit einem größeren Innenvolumen herzustellen, da mit diesen größere Mengen an Wirkstoffen transportiert werden können. Hier besteht jedoch das Problem, daß man für die Herstellung von Liposomen mit einer Größe von über 100 nm Durchmesser Verfahrenstechniken wie etwa die Extrusion benötigt, die mit deutlichen

15      Nachteilen behaftet ist, z.B. durch die Brüchigkeit der Polycarbonatmembranen oder das Verstopfen der Poren. Dies erschwert vor allem die Präparation größerer Ansätze für pharmazeutische Zwecke. Indem man die Alkyl- bzw. Acylketten des apolaren Teils verlängert, kann man bei der Vesikelbildung aufgrund sterischer Faktoren eine Anordnung der Moleküle mit einer niedrigeren Krümmung erreichen. Die Folge ist die Bildung von größeren Liposomen, die durch Ultraschallbehandlung ohne Extrusionverfahren erreicht werden kann. Um die Phasenumwandlungstemperatur von Phospholipiden mit extrem langen Fettsäuren (mit mehr als 22 C-Atomen) in einem für die Liposomenbildung günstigen Bereich zu halten, werden Fettsäuren

20      mit möglichst mittig liegender Cis-Doppelbindung verwendet. Solche extrem langkettigen Fettsäuren kommen in der Natur nur in kleinen Mengen vor.

25

30      Phospholipidverbindungen können auch direkt als pharmazeutische Wirkstoffe eingesetzt werden. Die antineoplastische und immunmodulatorische Wirkung von Lysolecithinen (die am Glycerin nur eine statt zwei Fettsäuren aufweisen) und Etherlysolecithinen in Zellkulturexperimenten ist bereits seit über 30 Jahren bekannt. Grundvoraussetzung für die antineoplastische

- 3 -

Aktivität von Lysophospholipiden und Analoga ist eine Anreicherung im erkrankten Gewebe. Lysophosphatidylcholine werden durch Phospholipasen oder Acyltransferasen leicht metabolisiert und stehen dem Organismus nicht mehr zur Verfügung, während Etherlysolecithine durch oxidative Spaltung der Etherbindung oder Acylierung der *sn*-2-Position entgiftet werden können. Daher wurden Substanzen synthetisiert, die weniger gute Substrate für Phospholipid-metabolisierende Enzyme darstellen, aber trotzdem eine Lysolecithin ähnliche Struktur besitzen. Mit dem Etherlipid 1-O-Octadecyl-2-O-methyl-rac-glycero-3-phosphocholin (ET18-OCH<sub>3</sub>, auch bekannt als Edelfosin) wurde zum erstenmal ein Phosphocholin mit antitumoraler Wirkung gefunden. ET18-OCH<sub>3</sub> zeigt in Zellkulturexperimenten hervorragende antineoplastische Aktivität, stellte sich in komplexen Organismen aber als nahezu unwirksam heraus.

Durch den Verzicht auf den Glyceringrundkörper erhielt man die metabolisch stabileren Alkylphosphocholine (APC), Substanzen, die sich in Membranen anreichern und Zelleigenschaften merklich beeinflussen. Die nicht in der Natur vorkommenden Alkylphosphocholine sind Phosphocholinester langketiger Alkohole, die aufgrund ihrer vereinfachten Struktur nur noch Substrat-eigenschaften für Phospholipase D besitzen. Der bisher bekannteste Vertreter dieser Substanzklasse ist Hexadecylphosphocholin (HePC), ein bereits 1992 als Medikament unter dem Namen Miltex® (Wirkstoff: Miltefosin) zugelassenes und daher auch intensiv untersuchtes Alkylphosphocholin. HePC wird zur topischen Behandlung von kutan metastasierenden Mammakarzinomen und Lymphomen eingesetzt. Neben der Tumorreduktion aktivieren Alkylphosphocholine cytotoxische Makrophagen und inhibieren die Invasion neoplastischer Zellen in gesundes Gewebe. Neueren Untersuchungen nach sind APCs (und vor allem HePC) potente Wirkstoffe im Kampf gegen Leishmaniose und Trypanosomiasis. Die direkte intravenöse Gabe einer HePC-Lösung verursacht in Ratten Thrombophlebitis. HePC zeigt in klinischen Studien bei oraler Gabe Toxizitäten im Gastrointestinaltrakt und kann daher nicht in wirksamen Konzentrationen verabreicht werden.

- 4 -

Eine Ausnahme ist HePC zur Bekämpfung der Leishmaniose: HePC wirkt in so geringen Dosen, daß die oben beschriebenen Nebenwirkungen nicht auftreten.

5 Mit Erucylphosphocholin (ErPC), einem Phosphocholin mit C<sub>22</sub>-Alkylkette und Cis-Doppelbindung in  $\omega$ -9-Position, wurde erstmals ein intravenös injizierbares Alkylphosphocholin gefunden. Es stellte sich heraus, daß Strukturvariationen im apolaren Bereich von ungesättigten und somit intravenös applizierbaren Alkylphosphocholinen zu einer im Verhältnis zum  
10 Erucylphosphocholin, der bisher wirksamsten Verbindung, verbesserten antitumoralen Wirksamkeit führen, z.B. bei Verschiebung der Doppelbindung in die  $\omega$ -12- bzw.  $\omega$ -6-Position (siehe Tabelle 2 in Beispiel 5).

Weiterhin finden Phospholipide Anwendung als Lösungsvermittler für in  
15 Wasser schlecht lösliche Arzneimittel. Auch hier können die Lösevermittlungseigenschaften durch die Modifizierung des apolaren Bereiches verbessert werden.

Bisher war es bei der Synthese von Phospholipiden der oben genannten  
20 Klassen nur möglich, den polaren Teil gezielt zu modifizieren. Für den apolaren Anteil konnten bisher nur gewerblich erhältliche Fettsäuren und in der Natur vorkommende Fettsäuren verwendet werden.

In der Natur und speziell in Säugetieren vorkommende Phospholipide tragen  
25 überwiegend unverzweigte Fettsäuren mit 8 bis 24 C-Atomen, die aufgrund ihrer Biosynthese fast ausschließlich eine gerade Anzahl an Kohlenstoffatomen aufweisen. Ungesättigte Fettsäuren tragen meist 1 bis 4 Doppelbindungen, die vorwiegend in Cis-Konfiguration vorliegen. Natürlich vorkommende einfache ungesättigte Fettsäuren tragen die Doppelbindung meist mittig, d.h.  
30 sie liegt bei der Palmitoleinsäure an der  $\omega$ -7-Position oder an der (Z)-9-Position der hierin in den Beispielen verwendeten und bevorzugten Schreibweise. Die höheren Fettsäuren Olein-, Eicosen-, Eruca- und Nervonsäure

- 5 -

haben die Doppelbindung jeweils an der  $\omega$ -9-Position, der Kohlenstoffkette bzw. entsprechend an der (Z)-9-, (Z)-11-, (Z)-13- und (Z)-15-Position in der hierin bevorzugten Schreibweise.

5 Bei mehrfach ungesättigten Fettsäuren sind die Positionen der Unsat-  
10 tigungen dergestalt, daß jeweils nur eine  $\text{CH}_2$ -Gruppe zwischen ihnen liegt. Dies ist wichtig, um die Autoxidation der Fettsäuren zu erlauben. Gerade bei der Verwendung von Phospholipiden als Arzneimittel oder Liposomen wäre es aber von Vorteil, die Autoxidation zu verhindern, um stabilere Verbindungen  
zu erhalten. Dies kann nur durch Verbindungen erreicht werden, bei denen die Unsat-  
15 tigungen in den Alkyl- bzw. Acylketten mehr als eine Methylengruppe auseinander liegen.

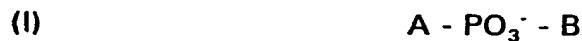
Die deutsche Patentanmeldung DE 197 35 776.8 offenbart phospholipid-  
15 analoge Verbindungen als Liposomenbestandteile, pharmazeutische Wirk-  
stoffe oder Lösungsvermittler, die gesättigte oder einfach ungesättigte Acyl-  
oder Alkylreste enthalten, wobei die Summe der Kohlenstoffatome in Acyl  
und Alkyl zwischen 16 und 44 liegt.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung war daher, Verbindungen bereitzustel-  
len, die durch Modifikationen im apolaren Bereich für die zuvor genannten Anwendungen verbesserte Eigenschaften aufweisen und zusätzlich groß-  
technisch herzustellen sind. Weiterhin war es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, durch ein neues Verfahren die Möglichkeit zu eröffnen, ungesät-  
25 tigte Fettsäuren herzustellen, bei denen die Doppelbindungen an Positionen liegen, die bei natürlich vorkommenden einfach und zweifach ungesättigten Fettsäuren nicht vorkommen, oder ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das die Herstellung schwer zugänglicher monoungesättigter Fettsäuren, z.B. der Nervonsäure, in technischen Mengen erlaubt.

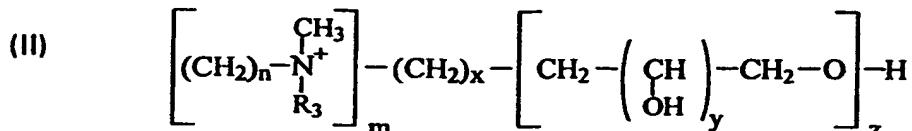
30

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch eine Verbindung der allgemeinen Formel (I)

- 6 -



worin B einen Rest der allgemeinen Formel (II) darstellt



worin

n eine ganze Zahl von 2 bis 8 ist;

m 0, 1 oder 2 ist;

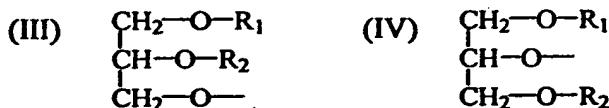
x eine ganze Zahl von 0 bis 8 ist;

y eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist;

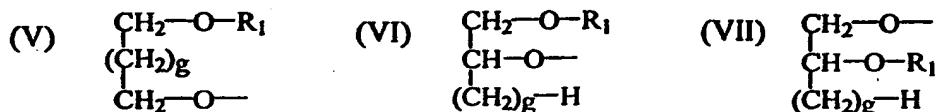
z eine ganze Zahl von 0 bis 5 ist;

R<sub>3</sub> einen Alkylrest mit 1 bis 3 C-Atomen darstellt, der mit einer oder mehreren Hydroxylgruppen substituiert sein kann;

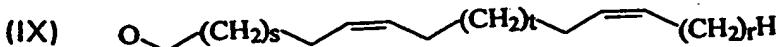
und worin A einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (III) bis (IX), darstellt:



20



25



worin

g eine ganze Zahl von 0 bis 8 ist;

30

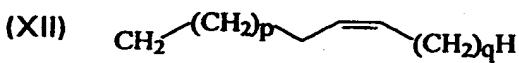
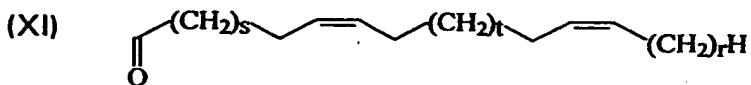
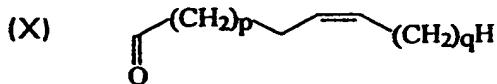
p, q, r, s, t  $\geq 0$ ;

$12 \leq p + q \leq 30$  und

$8 \leq s + t + r \leq 26$  ist;

- 7 -

wobei R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils unabhängig Wasserstoff, einen gesättigten oder ungesättigten Acyl- oder Alkylrest oder einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (X), (XI), (XII) und (XIII), darstellen und mindestens einer von R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (X), (XI), (XII) und (XIII), darstellt:



15

wobei q ≠ 8 für p + q = 14, 16, 18 oder 20 ist, wenn keiner der Reste R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> einen Rest der Formel (XI) oder (XIII) darstellt, oder wenn A einen Rest der Formel (VIII) darstellt.

20 Die in den hier beschriebenen Substanzen verwendeten Strukturelemente können beliebig variiert und maßgeschneidert der jeweiligen Verwendung angepaßt werden. Besonders bevorzugt sind bei den einfach ungesättigten Acyl- bzw. Alkylresten solche, die ihre Doppelbindung nicht an einer natürlichen Position tragen. Verbindungen, bei denen beide Reste R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> 25 natürlich vorkommende einfach ungesättigte Acyl- oder Alkylketten darstellen, wie etwa diejenigen mit der C=C-Bindung in der ω-9-Position, sind also nicht Teil der Erfindung. Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann die Position der Doppelbindung(en) frei gewählt werden, so daß bisher nicht zugängliche Alkyl-/Acylketten hergestellt werden können. Wie bereits oben erläutert, sind die Cis-Doppelbindungen von natürlichen doppelt ungesättigten Alkyl- und Acylketten jeweils durch nur eine Methylengruppe 30 getrennt. Solche Verbindungen sind bei Raumtemperatur in Gegenwart von

- 8 -

Sauerstoff nicht stabil und müssen daher bei tiefen Temperaturen unter Stickstoff aufbewahrt werden. Die Möglichkeit der Synthese von (Z)-Fettsäuren und (Z)-Alkenolen mit den Alkyl- oder Acylketten der Formeln (IX), (XI) und (XIII) mit 16 bis 34 C-Atomen erlaubt die Bereitstellung von  
5 Strukturelementen, bei denen mindestens 2 Methylengruppen zwischen den  
Unsättigungen vorhanden sind. Dadurch erhält man eine erhebliche  
Stabilisierung der Fettsäuren und -alkohole und der daraus synthetisierten  
Verbindungs-klassen. Die Aufbewahrung erfindungsgemäßer Verbindungen  
bei Raumtem-peratur ohne Inertgas ist ohne weiteres möglich. Der Ausdruck  
10 (Z)-Fettsäuren oder -Alkenole, wie hier verwendet, umfaßt sowohl einfach  
als auch zweifach ungesättigte Ketten mit einer oder zwei cis-Doppelbindun-  
gen.

Der Vorteil der besonders bevorzugten Alkyl- bzw. Acylketten mit zwei  
15 Doppelbindungen liegt in den günstigen physiko-chemischen Eigenschaften.  
So ist beispielsweise die auf eine 28 Kohlenstoffkette aufbauende, zweifach  
ungesättigte Fettsäure (Z,Z)-10,19-Octacosadiensäure bei Raumtemperatur  
flüssig, während einfach ungesättigte Fettsäuren dieser Kettenlänge  
unabhängig von der Position der Cis-Doppelbindung bei 20°C nur im festen  
20 Zustand vorkommen. Der Einbau der erfindungsgemäßen Strukturen in  
Phospholipide erlaubt die Übertragung dieser günstigen Eigenschaften auf  
die erfindungsgemäßen Verbindungen, was sich u.a. in niedrigen Phasenum-  
wandlungstemperaturen widerspiegelt. Durch Verlängerung der Fettsäure-  
ketten wird es ebenfalls möglich, den Vesikeldurchmesser im Vergleich zu  
25 aus gebräuchlichen Lecithinen hergestellten Liposomen mehr als zu  
verdoppeln, was einer Verachtfachung des Innenvolumens von Ultraschall-  
präparierten Liposomen entspricht. Somit kann mehr als achtmal soviel  
Wirkstoff transportiert werden, wie es mit herkömmlichen Liposomen  
möglich ist. Zudem sind auch Präparationen von großen unilamellaren  
30 Vesikeln (LUVs) in hochviskosen Lösungen, z.B. Zuckerlösungen, möglich,  
in einem Medium also, in dem die Liposomenherstellung durch Extrusions-  
verfahren problematisch ist. Die Phasenumwandlungstemperaturen der

- 9 -

Phospholipide mit erfindungsgemäßen, extrem langen Fettsäuren liegen aufgrund der Cis-Doppelbindung(en) in einem für Liposomenpräparationen günstigen Bereich.

5 Die Verbindung der allgemeinen Formel (I) weist zwei variable Komponenten A und B auf, die jeweils einzeln modifiziert werden können. Es handelt sich bei der erfindungsgemäßen Verbindung der Formel (I) nicht um ein Gemisch verschiedener Moleküle unbestimmter Zusammensetzung und Kettenlänge, sondern es kann gezielt eine gewünschte Struktur erhalten werden. Dies  
10 bedeutet, falls das gewünschte Produkt ein N,N-Dimethyl-N-(2)-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ammoniumderivat ist, mit  $y = 1$  und  $z = 2$  in der Formel (I), daß die Verbindung chemisch definiert ist und kaum Anteile mit  $y = 1$  und  $z = 1$  oder  $y = 1$  und  $z = 3$  usw. enthält. Bevorzugt werden Hydroxypropylderivate einer ganz bestimmten Kettenlänge verwendet,  
15 die im wesentlichen frei von anderen Kettenlängen sind.

Erfindungsgemäß stellt die Verbindung der Formel (I) eine einheitliche Verbindung definierter Struktur dar. Bevorzugt ist die Verbindung hinsichtlich des Wertes von  $z$  größer als 99 % einheitlich. Es ist jedoch auch möglich, die Verbindung mit einer Einheitlichkeit von mehr als 99,9 %  
20 hinsichtlich des Wertes von  $z$  bereitzustellen.

Bevorzugt ist für B in der Verbindung der Formel (I)  $m = 1$  mit  $n = 2$  bis 8. Besonders bevorzugt ist  $n = 2$  bis 6, noch stärker bevorzugt 2 bis 4. Bei  $z = 0$  ist x bevorzugt eine ganze Zahl von 1 bis 3 und noch stärker bevorzugt  
25 1.

Wenn  $z = 1$  ist, weist  $y$  bevorzugt einen Wert von 1 bis 4 auf, und wenn  $z = 1$  bis 5 ist, ist  $y$  bevorzugt 1. Im Falle  $y > 1$  stammt der Rest  
30  $-\text{CH}_2(-\text{CHOH})_y-\text{CH}_2-\text{OH}$  bevorzugt von Zuckeralkoholen, die vier Hydroxylgruppen für  $y = 2$ , fünf Hydroxylgruppen für  $y = 3$  und sechs Hydroxyl-

- 10 -

gruppen für  $y = 4$  aufweisen. Beispiele solcher Reste sind Mannitderivate für  $y = 4$ , Lyxitderivate für  $y = 3$  und Threitderivate für  $y = 2$ .

x kann bevorzugt auch 0 sein. In diesem Fall ist  $y = 2$  bis 4 für  $z = 1$ . Oder 5 in einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist  $z = 1$  bis 5 für  $y = 1$ .

m kann auch bevorzugt 0 sein, wobei dann die Verbindung der Formel (I) aufgrund der negativ geladenen  $\text{PO}_3^{2-}$ -Gruppe eine negative Überschußladung aufweist. Für  $m = 0$  ist x bevorzugt 0, und  $y = 1$  für  $z = 1$  bis 5, oder in 10 einer ebenfalls bevorzugten Ausführungsform ist  $y = 2$  bis 4 für  $z = 1$ .

Der Rest  $R_3$  ist bevorzugt  $\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5$  oder 1,2-Dihydroxypropyl.

Die Gruppen der Formeln (III) bis (VII) liegen bevorzugt in enantiomerreiner Form vor. Sie können jedoch auch Racemate darstellen. 15

Erfindungsgemäß stellt die Verbindung der Formel (I) eine Verbindung definierter Struktur dar. Einfach ungesättigte Alkylketten sind bevorzugt mehr als 97 % einheitlich, können aber auch mit einer Einheitlichkeit von 20 mehr als 99 % bereitgestellt werden. Zweifach ungesättigte Alkylketten sind bevorzugt mehr als 90 % einheitlich, können partiell aber auch in Reinheiten > 97 % bereitgestellt werden.

Bevorzugt handelt es sich bei der Verbindung um Phospholipide mit einfach 25 bzw. zweifach ungesättigten Alkyl- bzw. Acylketten mit 16 - 34 Kettenkohlenstoffatomen.

Die durch die allgemeine Formel (I) erfaßten Verbindungen besitzen hervorragende biologische Eigenschaften und finden Verwendung als

- 11 -

1. Liposomenbestandteile zur Herstellung von Liposomen zur gezielten Anreicherung von Wirkstoffen oder Nukleinsäuren in Zielzellen  
(Alkyl-/Acylkettenlänge bevorzugt 16-32 C-Atome)
- 5 2. Wirkstoffe gegen Tumorerkrankungen und Protozoenerkrankungen  
(Alkyl-/Acylkettenlänge bevorzugt 16-26 C-Atome) und
3. Lösungsvermittler für schwer intravenös applizierbare Substanzen, wie z.B. Taxol (Alkyl-/Acylkettenlänge bevorzugt 16-30 C-Atome).

10 Herkömmliche Liposomen weisen im Serum eine Verweilzeit von bis zu 5 Stunden auf, insbesondere bei der Verwendung von Liposomen als Träger für pharmazeutische Wirkstoffe ist jedoch eine möglichst lange Verweilzeit von Liposomen im Blutkreislauf wünschenswert, insbesondere aber in Verbindung mit einer Aufnahme in ausgewählte Zielzellen.

15

Bei Ultraschall-Präparationen von Liposomen stellte sich heraus, daß symmetrische Lecithine mit (Z)-Fettsäuren mit bis zu 24 Kohlenstoffatomen im Gemisch mit Cholesterin Liposomen bilden, wobei die Homogenität der Vesikelpopulation entscheidend von der Position der Doppelbindung bestimmt wird. Eine enge Standardabweichung der Vesikelgröße setzt einen bestimmten Abstand der Doppelbindung zur Carboxylfunktion voraus. Zu erkennen ist eine im Vergleich zur herkömmlichen Lecithinen signifikante Vergrößerung des Vesikeldurchmessers, welcher bei (Z)-15-Tetracosensäure (Nervonsäure) 125 nm beträgt. Gemischtkettige Phosphatidylcholine mit einer gesättigten Acylkette in der *sn*-1-Position bilden auch mit sehr langkettigen (Z)-Fettsäuren Vesikel, wobei ein Interdigitieren der Fettsäureketten anzunehmen ist. Der mittlere hydrodynamische Liposomendurchmesser liegt bei Veresterung mit (Z)-15-Triacontensäure (30:1 Δ<sup>15</sup>) bei 111 nm (Stearinsäure in *sn*-1-Position). Eine deutliche Vesikelvergrößerung erhält man auch unter Verwendung extrem langer Fettsäuren bei Phospholipiden, die einen modifizierten polaren Bereich tragen, wie z.B. bei Phosphatidyloli-

- 12 -

goglycerinen oder bei Phospholipiden, die über Stickstoffatome verbundene Oligoglycerine enthalten.

Wenn die erfindungsgemäße Verbindung der allgemeinen Formel (I) als Liposomenbestandteil verwendet wird, ist der Bestandteil A bevorzugt ein zweikettiger, vom Glycerin abgeleiteter Rest der Formeln (III) oder (IV). Im Bestandteil B weisen diese Verbindungen bevorzugt eine Alkylammonium-Gruppe auf, d.h. m ist bevorzugt gleich 1. Die bevorzugten Parameter für als Liposomenbestandteile verwendete Verbindungen der Formel (I) sind:

5       $m = 1, n = 2 - 6, x = 0, y = 1, z = 1 - 5$  oder  
       $m = 1, n = 2 - 6, x = 0, y = 2 - 4, z = 1$  oder  
       $m = 1, n = 2 - 6, x = 1, z = 0$  oder  
       $m = 0, x = 0, y = 1, z = 1 - 5$ , bevorzugt 2 - 4 oder  
       $m = 0, x = 0, y = 2 - 4, z = 1$ .

10     R<sub>3</sub> ist in diesem Fall bevorzugt 1,2-Dihydroxypropyl, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> oder noch stärker bevorzugt CH<sub>3</sub>. Bevorzugt handelt es sich bei der Verbindung um Hydroxypropylderivate mit 1 bis 3 Hydroxypropyleinheiten, d.h. x = 0 und z = 1 bis 3. Da y bevorzugt 1 ist, handelt es sich hierbei um 1,3-verknüpfte lineare Oligoglycerinreste, die über einen 2-Hydroxypropylrest mit dem 15     Stickstoffatom verknüpft sind.

20     Stickstoffatom verknüpft sind.

Bevorzugt liegen bei diesen Verbindungen, die als Liposomenbestandteile geeignet sind, 2 Reste, also R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> vor. Diese können jeweils unabhängig 25     einen Rest einer der Formeln (X) bis (XIII) darstellen. Wenn R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> identisch sind, weisen sie bevorzugt eine maximale Kettenlänge von jeweils 16 bis 26 C-Atomen auf. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist einer der Reste länger als 26 C-Atome und kann bevorzugt bis zu 32 C-Atome aufweisen. In diesem Fall liegt bevorzugt ein Methylrest am Stickstoff vor, d.h. daß bei z = 0 x bevorzugt 1 ist. Ebenfalls bevorzugt ist 30     mindestens einer von R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> ein 2-fach ungesättigter erfindungsgemäßer Rest, noch stärker bevorzugt sind sowohl R<sub>1</sub> als auch R<sub>2</sub> ein 2-fach ungesättigter erfindungsgemäßer Rest.

- 13 -

Einer der Reste R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> kann auch einen gesättigten Acyl- bzw. Alkylrest darstellen. In diesem Fall stellt der andere Rest eine Verbindung einer der Formeln (X) bis (XIII) dar, und bevorzugt stellt er eine 2-fach ungesättigte Alkyl- bzw. Acylkette der Formel (XI) oder (XIII) dar.

5

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform kann die Verbindung der allgemeinen Formel (I) als Liposomenbestandteil auch eine negative Überschussladung tragen. Dies ist der Fall, wenn m = 0 ist. Bevorzugt handelt es sich hierbei um Glycero-Glycerine sowie Phosphatidyl-glycero-glycero-glycerine und Phosphatidyl-glycero-glycero-glycero-glycerine (hierbei ist x = 0, y = 1 und z = 2 bis 4). Außerdem bevorzugt sind hierbei die bereits erwähnten Verbindungen mit y > 1, d.h. der Rest CH<sub>2</sub>-(-CHOH)<sub>y</sub>-CH<sub>2</sub>-OH stammt bevorzugt von Zuckeralkoholen, die 4 Hydroxylgruppen für y = 2, 5 Hydroxylgruppen für y = 3 und 6 Hydroxylgruppen für y = 4 aufweisen. Ebenfalls bevorzugt sind hierbei Phospho-sn-G<sub>1</sub>-Verbindungen.

20 Erfindungsgemäße Wirkstoffe stellen bevorzugt Verbindungen der allgemeinen Formel (I) dar, in denen der Strukturparameter A einen Rest einer der Formeln (VIII) oder (IX) darstellt. Es handelt sich also hierbei um ungesättigte Alkylphosphocholine.

Der Vorteil von ungesättigten Ketten im apolaren Bereich liegt darin, daß derartige Verbindungen intravenös applizierbar sind. Erfindungsgemäße Wirkstoffe weisen eine im Verhältnis zum Erucylphosphocholin, der bisher wirksamsten Verbindung, verbesserte antitumorale Wirksamkeit auf. Eine erhöhte zytostatische Wirkung erhält man beispielsweise durch Verschiebung der cis-Doppelbindung zur Phosphocholingruppe. So zeigt sich bereits bei der niedrigsten Dosis (Z)-10-Docosenyl-1-phosphocholin (42 µmol/kg/Woche) eine Tumorreduktion auf 9 % (T/C), während Erucylphosphocholin bei einer mehr als doppelt so hohen Dosierung (90 µmol/kg/Woche) erst eine Reduktion auf 31 % (T/C) aufweist (siehe Beispiel 5, Tabelle 1).

- 14 -

Die bevorzugten Parameter für als Wirkstoffe geeignete Verbindungen der Formel (I) sind:

$m = 1$ ,  $n = 2 - 6$ , stärker bevorzugt  $n = 2 - 4$ ,  $x = 1$ ,  $z = 0$ .

5 Verbindungen der allgemeinen Formel (I) sind besonders geeignet als pharmakologische Wirkstoffe, wenn sie einen Alkylammoniumrest aufweisen (d.h.  $m = 1$ ), bei dem ein Abstand zwischen Ammonium und Phosphat von größer oder gleich 2 vorliegt, d.h.  $n$  ist bevorzugt 2, 3 oder 4. In diesem Fall stellt  $R_3$  bevorzugt eine  $CH_3$ - oder  $C_2H_5$ -Gruppe dar. Ebenfalls bevorzugt  
10 ist  $R_3 = 1,2\text{-Dihydroxypropyl}$ . Diese Verbindungen sind besonders wirksam als Antitumormittel.

Am meisten bevorzugt sind Verbindungen mit einer N,N,N-Trimethylalkylammonium-Gruppe, so daß bevorzugt  $z = 0$  und  $x = 1$  ist.

15 Bei Wirkstoffen wird bevorzugt auf ein Glyceringrundgerüst oder ein ähnliches Grundgerüst nach einer der Formeln (III) bis (VII) verzichtet. Der Strukturparameter A stellt also bevorzugt eine Verbindung der Formeln (VIII) oder (IX) dar. Es handelt sich hierbei also bevorzugt um (Z)-Alkenylphosphocholine bzw. (Z,Z)-Alkadienylphosphocholine.

Wenn ein einfacher ungesättigter Alkylrest vorliegt, weist dieser bevorzugt 16 bis 23 Kohlenstoffatome auf. Es hat sich nämlich gezeigt, daß Verbindungen mit Ketten, die 24 C-Atome oder mehr aufweisen, schon deutlich 25 ungeeigneter sind. Bei einem zweifach ungesättigten Alkylrest kommen längere Ketten in Frage, mit bevorzugt ca. 19 bis 26 C-Atomen. Es zeigte sich, daß bei den zweifach ungesättigten Ketten solche mit 16 bis 18 Kohlenstoffatomen nicht wirksam sind. Besonders hervorzuheben sind dabei die Alkadienylphosphocholine mit terminaler Doppelbindung (d.h.  $r = 0$ ) in 30 der Formel (IX), die bereits bei sehr niedriger Dosierung einen deutlichen antitumorale Effekt aufweisen.

- 15 -

Verbindungen mit einem Glycerin-artigen Bestandteil zeigen auch antitumorale Wirksamkeit, d.h. es kann auch am Phosphatrest eine Verbindung nach einer der Formeln (III) bis (VII) vorliegen. Wenn dabei 2 Reste R<sub>1</sub> oder R<sub>2</sub> vorliegen, ist es jedoch wichtig, daß ein R eine kurze Kette darstellt.

5 Bevorzugt ist diese kurze Kette ein Alkylrest mit 1 bis 4 C-Atomen. Der andere Rest R<sub>1</sub> oder R<sub>2</sub> stellt dann bevorzugt einen Rest der Formel XII oder XIII dar. Insbesondere stellt er einen Rest der Formel XIII dar.

Außerdem sind Verbindungen bevorzugt, bei denen beide Reste R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils durch eine Etherbindung mit dem Glycerinrest verknüpft sind, d.h. sie stellen jeweils unabhängig eine Gruppe der Formel (XII) oder (XIII) dar. Besonders bevorzugt ist auch eine Verbindung, wo R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> den gleichen einfach oder doppelt ungesättigten erfindungsgemäßen Rest darstellen.

15 Als eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Verbindung der allgemeinen Formel (I) sind Verbindungen zu nennen, die sich durch eine gute Eigenschaft zur Lösungsvermittlung auszeichnen. Die bevorzugten Strukturparameter für als Lösungsvermittler geeignete Verbindungen der Formel (I) sind:

20 m = 1, n = 2 - 6, x = 0, y = 1, z = 1 - 3, stärker bevorzugt z = 1,  
m = 1, n = 2 - 6, x = 0, y = 2 - 4; z = 1 oder  
m = 1, n = 2 - 6, x = 1, z = 0.

R<sub>3</sub> ist bevorzugt CH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> oder 1,2-Dihydroxypropyl.

Bekannte Verbindungen dieser Art umfassen beispielsweise die Erucyl-(C<sub>22</sub>)-25 Verbindungen. Bei den erfindungsgemäßen Verbindungen sind deshalb solche Verbindungen bevorzugt, welche als Strukturparameter A eine Gruppe nach einer der Formeln (III) bis (VII) besitzen, wobei einer der Reste R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> bevorzugt eine Verbindung der Formeln (X) oder (XI) darstellt, d.h. bevorzugt ist einer der Reste R<sub>1</sub> oder R<sub>2</sub> eine doppelt ungesättigte Kette gemäß der Erfindung. Bevorzugt sind bei den Lösungsvermittlern einkettige 30 Verbindungen, d.h. wenn A eine Gruppe der Formeln (III) oder (IV) darstellt und einer von R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> -OH oder ein Alkyl mit 1 bis 4 C-Atomen ist.

- 16 -

Wenn A einen Rest nach einer der Formeln (V) bis (VII) darstellt, d.h. wenn nur ein R<sub>1</sub> vorhanden ist, ist R<sub>1</sub> ebenfalls bevorzugt eine doppelt ungesättigte Kette. Erfindungsgemäße Lösungsvermittler liegen vorzugsweise als Ester vor, d.h. es sind Ketten der Formel (X) oder (XI) bevorzugt. Ganz besonders bevorzugt sind hier wiederum Verbindungen mit einem oder zwei doppelt ungesättigten Alkadienylresten. Außerdem sind auch hier einige Verbindungen der bereits zuvor genannten Klassen geeignet. Ein Beispiel sind die einkettigen Glycero-phospho-Verbindungen, die nicht am Stickstoff hydroxyliert sind, d.h. im Strukturparameter B ist m = 1, x = 1 und z = 0.

10

Insbesondere sind als Lösungsvermittler Verbindungen bevorzugt, die nur einen langkettigen Rest aufweisen, wie etwa solche Verbindungen auf der Basis von Lysolecithin, welche an einem C-Atom des Glycerinrestes eine OH-Gruppe aufweisen. Bevorzugt sind daher besonders Verbindungen, in denen der Strukturparameter A ein Rest nach einer der Formeln (III) bis (VII) ist.

Manche Verbindungen mit 2 Resten R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> weisen allerdings auch besonders gute Lösungsmittelleigenschaften auf. Beispiele sind solche Verbindungen, in denen R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> zwei doppelt ungesättigte Reste mit 16 bis 24 C-Atomen darstellen.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von ungesättigten (Z)-Fettsäuren bzw. (Z,Z)-Fettsäuren oder (Z)-Alkenolen bzw. (Z,Z)-Alkenolen mit 16 bis 34 Kohlenstoffatomen wobei durch das erfindungsgemäße Verfahren doppelt ungesättigte (Z,Z)-Fettsäuren bzw. Alkenole zugänglich werden, die zwischen den cis-Doppelbindungen mehr als eine CH<sub>2</sub>-Gruppe aufweisen. Für dieses Verfahren wird als Ausgangsprodukt ein Lacton verwendet, welches 13 bis 19 C-Atome umfassen kann.

Das Verfahren umfaßt die folgenden Schritte:

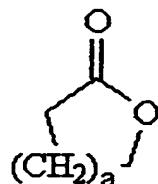
- 17 -

- 1) Spalten des Lactonringes mit einem Trimethylsilylhalogenid zu dem entsprechenden Halogen-Carbonsäuretrimethylsilylester,
- 2) gleichzeitige oder anschließende Alkoholyse des Halogen-Carbonsäuretrimethylsilylestes zu dem entsprechenden Halogen-Carbonsäureester,
- 5) 3) Umsetzung des Halogen-Carbonsäureesters mit Triphenylphosphoran zu dem entsprechenden Phosphoniumsalz,
- 4) Umsetzung des Phosphoniumsalzes mit einem Aldehyd unter Verwendung einer Base und anschließender Verseifung zu einem entsprechenden (Z)-Fettsäuresalz,
- 10) 5) Freisetzung der (Z)-Fettsäure aus dem (Z)-Fettsäuresalz, und
- 6) gegebenenfalls Umsetzung der (Z)-Fettsäure in das entsprechende (Z)-Alkenol mittels Lithiumaluminiumhydrid.

In Schritt 1) werden bevorzugt Lactone der Formel (XIV) verwendet

15

(XIV)



- 20) wobei a = 10 bis 16 ist. Die zur Spaltung des Lactonringes verwendeten Trimethylsilylhalogenide sind bevorzugt Trimethylsilyljodid oder Trimethylsilylchlorid. Der in Schritt 2) zur Alkoholyse verwendete Alkohol ist bevorzugt Ethanol. Die Umsetzung des Phosphoniumsalzes mit einem Aldehyd beruht auf dem Verfahren einer Wittig-Reaktion in Abwesenheit von Lithiumsalzen,
- 25) was auch als salzfreie Wittig-Reaktion bezeichnet wird. Die Stereoselektivität solcher Reaktionen wird im allgemeinen durch Natrium- oder Kalium-haltige Basen hervorgerufen, daher sind bevorzugte Basen z.B. NaNH<sub>2</sub>, Kalium-tert.-Butylat, NaHMDS oder KHMDS. Besonders bevorzugt ist NaHMDS. Die Verseifung und anschließende Freisetzung sowie gegebenenfalls die Umsetzung der Fettsäuren in ein Alkenol geschieht nach bekannten Verfahren.

- 18 -

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens der vorliegenden Erfindung ist das Verfahren zur Herstellung der Nervonsäure ((Z)-15-Tetracosensäure). Hierbei wird als Ausgangslacton Cyclopentadecanolid und als Aldehyd in Schritt 4 Pelargonaldehyd verwendet. Durch dieses Verfahren kann Nervonsäure, die in der Natur nur in geringen Mengen vorkommt, auch großtechnisch synthetisiert werden.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Liposomen, die als Liposomenhüllbestandteile phospholipidartige Verbindungen der Formel (I) umfassen. Außerdem enthalten diese Liposomen Phospholipide und/oder Alkylphospholipide und gegebenenfalls Cholesterin, wobei die Liposomen 1 bis 50 Mol-% einer erfindungsgemäßen Verbindung der Formel (I) oder deren Salz enthalten und zusammen mit den Phospholipiden, den Alkylphospholipiden und dem Cholesterin 100 Mol-% der Liposomenhülle ergeben.

Die erfindungsgemäßen Liposomen besitzen ein deutlich vergrößertes Innenvolumen. Sie können somit eine größere Menge an Wirkstoff und/oder Nukleinsäuren transportieren. Bevorzugte Liposomen gemäß der Erfindung umfassen zusätzlich einen Wirkstoff und gegebenenfalls pharmazeutisch annehmbare Verdünnungs-, Hilfs-, Träger- und Füllstoffe. Die Liposomen können zusätzlich zu dem Wirkstoff oder anstelle des Wirkstoffes eine Nukleinsäure enthalten. Erfindungsgemäß können als Wirkstoffe auch Wirkstoffe nach der Erfindung verwendet werden.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine pharmazeutische Zusammensetzung, die als wirksamen Bestandteil eine Verbindung der Formel (I) enthält, die als Wirkstoff geeignet ist. Außerdem kann die pharmazeutische Zusammensetzung zusätzlich pharmazeutisch annehmbare Verdünnungs-, Hilfs-, Träger- und Füllstoffe enthalten.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Verbindungen als Liposomenbestandteile, als pharmako-

- 19 -

logische Wirkstoffe oder als Lösungsvermittler. Es hat sich gezeigt, daß einige der erfindungsgemäßen Verbindungen eine besonders gute antitumorale Wirkung zeigen. Außer als Antitumorwirkstoff sind erfindungsgemäße Verbindungen auch gegen Protozoenerkrankungen, wie etwa Leishmaniose 5 oder Trypanosomiasis, einsetzbar. Sie sind ebenfalls verwendbar, um die Löslichkeit von in Wasser schwer löslichen Stoffen zu fördern, beispielsweise Taxol, so daß diese Stoffe in Verbindung mit den erfindungsgemäßen Lösungsvermittlern auch intravenös verabreicht werden können.

10 Als Wirkstoffe können in der Regel alle Wirkstoffe verwendet werden, die sich mittels Liposomen überhaupt ins Plasma einbringen lassen. Bevorzugte Wirkstoffgruppen sind einerseits Cytostatika, insbesondere Anthracyclin-Antibiotika, wie etwa Doxorubicin, Epirubicin oder Daunomycin, wobei Doxorubicin besonders bevorzugt ist. Weitere bevorzugte Cytostatika sind 15 Idarubicin, Alkylphosphocholine in den von uns beschriebenen Strukturvariationen, 1-Octadecyl-2-methyl-rac-glycero-3-phosphocholin und davon abgeleitete Strukturanaloga, 5-Fluoruracil, cis-Platinkomplexe wie Carboplatin und Novantron sowie Mitomycine.

20 Weitere bevorzugte Wirkstoffgruppen sind immunmodulierende Substanzen, wie etwa Cytokine, wobei unter diesen wiederum die Interferone und insbesondere das  $\alpha$ -Interferon besonders bevorzugt sind, antimykotisch wirksame Substanzen (z.B. Amphotericin B) und Wirkstoffe gegen Protozoenerkrankungen (Malaria, Trypanosomen- und Leishmanien- 25 Infektionen). Ebenfalls bevorzugt ist Taxol als Wirkstoff.

Eine weitere bevorzugte Wirkstoffgruppe sind lytische Wirkstoffe, wie sie in der DE 41 32 345 A1 beschrieben sind. Bevorzugt sind Miltefosin, Edelfosin, Ilmofosin sowie SRI62-834. Insbesondere bevorzugt sind Alkylphosphocholine auch mit erweiterten Alkylketten, z.B. Erucylphosphocholin und 30 Erucylphosphocholine mit erweitertem Phospho-Stickstoffabstand.

- 20 -

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung von erfindungsgemäßen Liposomen zur Herstellung eines Antitumormittels, wobei der Wirkstoff besonders bevorzugt Doxorubicin ist.

- 5      Noch ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Liposomen zur Herstellung eines Mittels zur Beeinflussung der Zellproliferation, wobei der Wirkstoff ein Cytokin, besonders bevorzugt  $\alpha$ -Interferon ist.
  
- 10     Die Liposomen der vorliegenden Erfindung können somit auch als Transportvehikel und speziell als Gentransportvehikel verwendet werden.

Das Verfahren sowie die Verbindungen der allgemeinen Formel (I) werden in den nachstehenden Beispielen genauer erläutert.

15

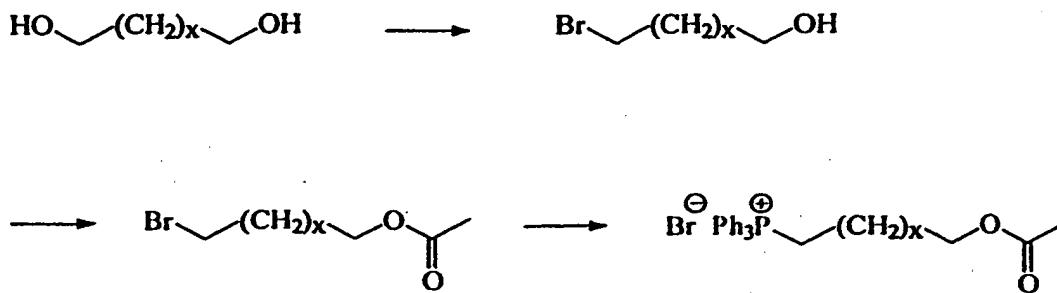
### Beispiele

#### **Beispiel 1: Synthese $\omega$ -substituierter Phosphoniumsalze**

##### **1a) Synthese über die Monobromierung von $\alpha,\omega$ -Diolen**

- 20     Als Ausgangsmaterialien zur Synthese olefinischer Alkohole dienen Alkandiole, die mit 48 %-iger Bromwasserstoffsäure zu  $\omega$ -Brom-alkan-1-olen monobromiert werden. Nach Acetylierung der verbleibenden Hydroxylgruppe werden die Verbindungen mit Triphenylphosphan zu den in  $\omega$ -Position substituierten Triphenylphosphoniumbromiden verschmolzen. Diese werden
- 25     nach Deprotonierung mit NaHMDS mit unsubstituierten Aldehyden olefiniert und anschließend zu (Z)-Fettalkoholen verseift.

30



- 21 -

Synthese von [ $\omega$ -(Acetoxy)-alkyl]triphenylphosphoniumbromiden über die Monobromierung von  $\alpha,\omega$ -Diolen

Monobromierung

5      **6-Brom-1-hexanol**

200,8 g (1,70 mol) 1,6-Hexandiol, 600 ml 48 %-ige Bromwasserstoffsäure und 2 l Toluol wurden unter intensivem Rühren 2 Stunden unter Rückfluß erhitzt. Nach Abkühlung auf Raumtemperatur wurden die Phasen getrennt. Die organische Phase wurde mit 2 x 500 ml ges. NaHCO<sub>3</sub>-Lösung und 700  
10 ml Wasser gewaschen. Nach Entfernung des Lösungsmittels erhielt man 301,2 g (1,66 mol, 98 %) 6-Brom-1-hexanol.

MG = 181,07 g/mol (C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>BrO)

R<sub>f</sub>(Edukt) = 0,19 (Diethylether)

R<sub>f</sub> = 0,59 (Diethylether)

15

**10-Brom-1-decanol**

87,8 g (0,50 mol) 1,10-Decandiol, 165,1 g 48 %-ige Bromwasserstoffsäure und 2,5 l hochsiedender Petrolether (Sdp. 100-140 °C) wurden unter intensivem Rühren 4 Stunden unter Rückfluß erhitzt. Man gab weitere 80,0  
20 g 48 %-ige Bromwasserstoffsäure hinzu und ließ 5 Stunden sieden. Nach Abkühlung auf 30 °C wurden die Phasen getrennt. Die organische Phase wurde zuerst mit einer Lösung aus 100 g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> in 500 ml Wasser, dann mit 2 x 500 ml Wasser gewaschen. Nach Entfernung des Lösungsmittels wurde an 700 g Kieselgel chromatographiert. Dabei wurde das als Neben-  
25 produktentstandene 1,10-Dibromdecan mit Cyclohexan/Diethylether (20:1) eluiert. Chromatographie mit Cyclohexan/Diethylether (2:1) lieferte 103,9 g (0,44 mol, 87 %) 10-Brom-1-decanol.

MG = 237,18 g/mol (C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>BrO)

R<sub>f</sub> = 0,38 (Diisopropylether)

30      <sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ = 1,30-1,43 (m, 12H, (CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>), 1,57 (m, 2H, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), 1,85 (mc, 2H, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Br), 2,22 (s, D<sub>2</sub>O-austauschbar, 1H, OH), 3,41 (t, <sup>3</sup>J = 6,9 Hz, 2H, CH<sub>2</sub>Br), 3,64 (t, <sup>3</sup>J = 6,7 Hz, 2H, CH<sub>2</sub>OH)

- 22 -

Acetylierung zu  $\omega$ -Brom-alkylacetaten

Die Acetylierung der  $\omega$ -Brom-alkan-1-ole wird mit Acetanhydrid unter DMAP-Katalyse in THF durchgeführt. Die Veresterungen verlaufen unabhängig von der Kettenlänge der Verbindung bei 30 °C zügig und sind 5 bereits wenige Minuten nach Zugabe des reaktiven Säureanhydrids abgeschlossen.

*6-Brom-hexylacetat*

297,4 g (1,64 mol) 6-Brom-1-hexanol in 1500 ml THF wurden mit 20,1 g 10 (0,16 mol) DMAP versetzt. Eine Lösung aus 184,4 g (1,81 mol) Acetanhydrid in 300 ml THF wurde so zugetropft, daß die Reaktionstemperatur 30 °C nicht überstieg. Nach beendeter Zugabe ließ man weitere 30 Minuten rühren. Das Reaktionsgemisch wurde mit 500 ml Diisopropylether versetzt und nacheinander gegen je 700 ml Wasser, 2 x ges. NaHCO<sub>3</sub>-Lösung und 15 Wasser extrahiert. Nach Trocknung über Natriumsulfat wurde das Lösungsmittel im Vakuum entfernt. Man erhielt 352,8 g (1,58 mol, 96 %) 6-Bromhexylacetat.

MG = 223,11 g/mol (C<sub>8</sub>H<sub>15</sub>BrO<sub>2</sub>)

R<sub>f</sub> = 0,81 (Diethylether)

20 <sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ = 1,33-1,53 (m, 4H, (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>), 1,65 (mc, 2H, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O), 1,87 (mc, 2H, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Br), 2,04 (s, 3H, OOCCH<sub>3</sub>), 3,41 (t, <sup>3</sup>J = 6,8 Hz, 2H, CH<sub>2</sub>Br), 4,06 (t, <sup>3</sup>J = 6,7 Hz, 2H, CH<sub>2</sub>O)

IR (Film): ν[cm<sup>-1</sup>] = 2937 (s), 2859 (s), 1736 (s), 1460 (m), 1365 (m), 1240 (s), 1044 (m), 731 (w), 641 (w), 561 (w)

25

Quaternisierung zu Phosphoniumbromiden

*[10-(Acetoxy)-decyl]triphenylphosphoniumbromid*

117,3 g (0,42 mol) des entsprechenden  $\omega$ -substituierten Alkylbromids-/iodids und 110,2 g (0,4 mol) Triphenylphosphan wurden unter Rühren 30 (KPG-Rührer) 12 Stunden auf 130 °C erhitzt. Man entfernte die Heizung und ließ auf 90 °C abkühlen. Das Reaktionsgemisch wurde durch den

- 23 -

Rückflußkühler langsam mit 400 ml THF versetzt und bis zur Bildung einer homogenen Phase gerührt. Man ließ auf Raumtemperatur abkühlen.

Nach Zugabe von 2 l Diethylether wurde 30 Minuten intensiv gerührt. Man  
5 ließ mehrere Tage bei -20 °C stehen, bevor man das überstehende Lösungsmittel vom festen Phosphoniumsalz abdekantierte. Das Produkt wurde mit 800 ml Toluol versetzt und mehrere Stunden bei 60 °C gerührt.  
Nach Trennung der Phasen nahm man das Phosphoniumsalz in 300 ml Dichlormethan auf. Es wurde 3 l Diethylether zugegeben und mehrere Tage  
10 bei -20°C belassen. Nach erneutem Abdekantieren wurde das Produkt in Dichlormethan gelöst und in einen Kolben überführt. Das Phosphoniumsalz wurde 6 Stunden bei 80 °C im Vakuum getrocknet. Man erhielt 181,6 g (335 mmol, 80 %) [10-(Acetoxy)-decyl]triphenylphosphoniumbromid als gelbes, hochviskoses Öl.  
15 MG = 541,51 g/mol ( $C_{30}H_{38}BrO_2P$ )  
 $R_f$  = 0,23 (Chloroform/Methanol, 9:1)

Analyse:	C	H	P
ber.	66,54	7,07	5,72
gef.	66,67	7,06	5,55

20

### 1b) Synthese über $\omega$ -Halogencarbonsäuren

#### 11-Brom-undecansäureethylester

1000 g 90 %-ige 11-Brom-undecansäure (entspricht 3,39 mol), 304,0 g (6,60 mol) Ethanol und 20,0 g p-Toluolsulfonsäure wurden in einer  
25 Versuchsapparatur mit Wasserabscheider (für spezifisch schwerere Schlepper als Wasser) in 400 ml Chloroform vorgelegt. Das Gemisch wurde so lange unter Rückfluß erhitzt, bis sich kein Wasser mehr abschied (ca. 6 Stunden). Nachdem man die Lösung auf Raumtemperatur abgekühlt hatte, wurde nacheinander mit 1 l Wasser, 500 ml ges.  $NaHCO_3$ -Lösung und 1 l  
30 Wasser gewaschen. Das Lösungsmittel wurde im Vakuum entfernt. Durch Vakuumdestillation (Sdp. 131-133 °C/1 mbar) erhielt man 716,3 g (2,44 mol, 72 %) 11-Brom-undecansäureethylester.

- 24 -

MG = 293,24 g/mol ( $C_{13}H_{25}BrO_2$ )

$R_f$  = 0,66 (Cyclohexan/Diisopropylether, 1:1)

Analyse:

C H

ber. 53,25 8,59

5 gef. 53,22 8,57

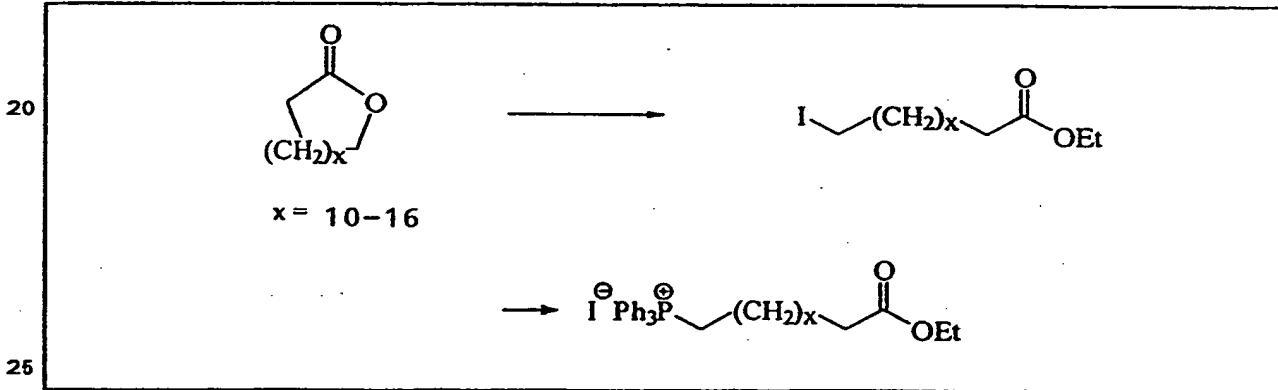
$^1H$ -NMR (300 MHz,  $CDCl_3$ ):  $\delta$  = 1,23-1,42 (m, 15H,  $COOCH_2CH_3$ , 6 x  $CH_2$ ), 1,62 (mc, 2H,  $CH_2CH_2COO$ ), 1,85 (mc, 2H,  $CH_2CH_2Br$ ), 2,29 (t,  $^3J$  = 7,5 Hz, 2H,  $CH_2COO$ ), 3,41 (t,  $^3J$  = 6,9 Hz, 2H,  $CH_2Br$ ), 4,12 (quart,  $^3J$  = 7,1 Hz, 2H,  $COOCH_2CH_3$ )

10 IR (Film):  $\nu[cm^{-1}]$  = 2930 (s), 2854 (s), 1737 (s), 1464 (m), 1372 (m), 1179 (s), 1118 (m), 723 (w), 645 (w), 563 (w)

### $\omega$ -Iodcarbonsäureester

Zentrale Zwischenprodukte der Synthese von (Z)-15- bzw. (Z)-16-Oleinen:

15 Durch Lactonspaltung von Cyclopentadecanolid und Cyclohexadecanolid mit Trimethylsilyliodid und anschließender Alkoholyse erhält man die  $\omega$ -Iodcarbonsäureethylester.



### *15-Iod-pentadecansäureethylester*

In einer Stickstoffatmosphäre wurden 150,3 g (0,63 mol) Cyclopentadecanolid in 500 ml Acetonitril gelöst und mit 229,0 g (1,53 mol) Natriumiodid versetzt. Durch ein Septum wurden 170 ml (1,34 mol) Trimethylsilylchlorid zugetropft. Man erhielt 18 Stunden unter Rückfluß. Zum siedenden

- 25 -

Reaktionsgemisch gab man vorsichtig 158,5 g (3,44 mol) Ethanol, erhitzte weitere 2 Stunden unter Rückfluß und ließ dann auf Raumtemperatur abkühlen. Es wurde mit 500 ml Diethylether versetzt und dreimal gegen je 500 ml 1 N Natriumhydroxid-Lösung extrahiert. Die wäßrigen Phasen wurden mit 300 ml Diethylether nachextrahiert und das Lösungsmittel der vereinigten organischen Phasen im Vakuum entfernt. Der Rückstand wurde zweimal bei -20 °C aus Methanol kristallisiert. Nach mehrtägiger Trocknung im Vakuum erhielt man 202,3 g (0,51 mol, 81 %) 15-Iod-pentadecansäure-ethylester. Obwohl das Produkt in guter Reinheit erhalten wurde, roch es 10 aufgrund kleinsten Mengen Lacton (Duftstoff!) intensiv nach Edukt.

MG = 396,35 g/mol ( $C_{17}H_{33}IO_2$ )

$R_f$ (Zwischenprodukt) = 0,15 (Dichlormethan/Diisopropylether, 50:1)

$R_f$  = 0,73 (Dichlormethan/Diisopropylether, 50:1)

*Analyse:* C H

15 ber.	51,52	8,39
gef.	51,40	8,24

Schmelzpunkt: 31,4 °C

$^1H$ -NMR (300 MHz,  $CDCl_3$ ):  $\delta$  = 1,19-1,38 (m, 23H,  $COOCH_2CH_3$ , 10 x  $CH_2$ ), 1,61 (mc, 2H,  $CH_2CH_2COO$ ), 1,82 (mc, 2H,  $CH_2CH_2I$ ), 2,29 (t,  $^3J$  = 7,6 Hz, 2H,  $CH_2COO$ ), 3,19 (t,  $^3J$  = 7,0 Hz, 2H,  $CH_2I$ ), 4,12 (quart,  $^3J$  = 7,1 Hz, 2H,  $COOCH_2CH_3$ )

IR (KBr):  $\nu$ [ $cm^{-1}$ ] = 2916 (s), 2848 (s), 1735 (s), 1474 (w), 1464 (w), 1294 (w), 1248 (w), 1200 (m), 1166 (m), 720 (w)

25 Umsetzung zu Phosphoniumsalzen

*[14-(Ethoxycarbonyl)-tetradecyl]triphenylphosphoniumiodid*

119,0 g (0,30 mol) des entsprechenden  $\omega$ -substituierten Alkylbromids-/iodids und 78,8 g (0,30 mol) Triphenylphosphan wurden unter Rühren (KPG-Rührer) 12 Stunden auf 130 °C erhitzt. Man entfernte die Heizung und ließ auf 90 °C abkühlen. Das Reaktionsgemisch wurde durch den Rückflußkühler langsam mit 400 ml THF versetzt und bis zur Bildung einer homogenen Phase gerührt. Man ließ auf Raumtemperatur abkühlen.

- 26 -

Das Produkt wurde durch Zugabe von 2 l Diethylether bei 0°C gefällt und das resultierende Gemisch einen Tag bei 4 °C gerührt. Danach wurde möglichst schnell über einen großen Glasfaserfilter abgesaugt, der Rückstand in Dichlormethan gelöst und in einen Kolben überführt. Nachdem man das Lösungsmittel im Vakuum abgetrennt hatte, wurde das Phosphoniumsalz 7 Stunden bei 70 °C im Vakuum getrocknet (am Rotationsverdampfer). Man erhielt 197,5 g (0,30 mol, 100 %) [14-(Ethoxycarbonyl)-tetradecyl]triphenylphosphoniumiodid.

MG = 658,64 g/mol ( $C_{35}H_{48}IO_2P$ )

10  $R_f$  = 0,53 (Chloroform/Methanol, 9:1)

Analyse:

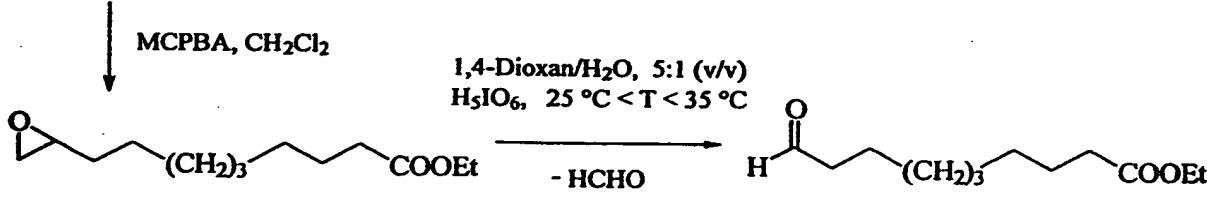
	C	H	P
ber.	63,83	7,35	4,70
gef.	64,00	7,42	4,61

$^1H$ -NMR (300 MHz,  $CDCl_3$ ):  $\delta$  = 1,19-1,28 (m, 25H,  $COOCH_2CH_3$ , 11 x  $CH_2$ ), 1,63 (m, 2H,  $CH_2CH_2COO$ ), 2,28 (t,  $^3J$  = 7,5 Hz, 2H,  $CH_2COO$ ), 3,66 (m, 2H,  $CH_2P^+Ph_3I^-$ ), 4,12 (quart,  $^3J$  = 7,1 Hz, 2H,  $COOCH_2CH_3$ ), 7,69-7,86 (m, 15H, Aromaten-H)

### Beispiel 2: Synthese $\omega$ -substituierter Aldehyde

20

#### 10-Undecensäureethylester



25

Gesamtausbeute (Epoxidierung und Spaltung): 91 %

#### Direkte Epoxidspaltung mit Periodsäure in wäßrigem 1,4-Dioxan

30

#### 10,11-Epoxy-undecansäureethylester

Zu 212,4 g (1,0 mol) 10-Undecensäureethylester in 2 l Dichlormethan gab man innerhalb von 1 1/2 Stunden 283,7 g (1,2 mol) 73 %-ige m-Chlorper-

- 27 -

oxybenzoësäure, wobei man die Temperatur unter 20 °C hielt. Nach 5-stündigem Rühren bei Raumtemperatur (KPG-Rührer) wurde das Reaktionsgemisch über Nacht auf -20°C gestellt. Die ausgefallene m-Chlorbenzoësäure wurde abgesaugt und mit 500 ml kaltem Pentan (-20°C) gewaschen. Man entfernte das Lösungsmittel des Filtrats im Vakuum und nahm den Rückstand in 1 l Pentan auf. Diese Lösung wurde vorsichtig gegen 2 x 500 ml ges. NaHCO<sub>3</sub>-Lösung und 500 ml Wasser extrahiert. Nach Trocknung über Natriumsulfat wurde das Lösungsmittel im Vakuum entfernt. Das so synthetisierte Epoxid enthielt noch m-Chlorbenzoësäure.

10 Rohausbeute: 259,5 g  
 MG = 228,33 g/mol (C<sub>13</sub>H<sub>24</sub>O<sub>3</sub>)  
 R<sub>f</sub> = 0,44 (Dichlormethan/Diisopropylether, 50:1)

Oxidation von  $\omega$ -Halogenverbindungen mittels Pyridin-N-oxid

15 6-Acetoxy-hexanal  
 In einer Inertgasatmosphäre wurden 29,0 g (130 mmol = 6-Bromhexylacetat, 31,6 g (332 mmol) Pyridin-N-oxid, 26,8 g (319 mmol) NaHCO<sub>3</sub> und 200 ml Toluol 18 Stunden unter Rückfluß erhitzt. Die Reaktionslösung wurde mit 400 ml Wasser gewaschen und die wäßrige Phase mit 300 ml Toluol nach-extrahiert. Nachdem man das Lösungsmittel der vereinigten organischen Phasen im Vakuum abdestilliert hatte, wurde das Rohprodukt an 300 g Kieselgel (Diisopropylether/Cyclohexan, 1:1) säulenfiltriert.

Ausbeute: 12,5 g (79 mmol, 61 %)  
 MG = 158,20 g/mol (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>O<sub>3</sub>)  
 25 R<sub>f</sub> = 0,44 Diisopropylether)

Analyse:	C	H
ber.	60,74	8,92
gef.	60,66	8,92

30 <sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ = 1,30-1,41 (m, 2H, 4-CH<sub>2</sub>), 1,57-1,68 (m, 4H, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CHO, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O), 2,00 (s, 3H, OOCCH<sub>3</sub>), 2,42 (dt, <sup>3</sup>J<sub>2,1</sub> = 1,6 Hz, <sup>3</sup>J<sub>2,3</sub> = 7,3 Hz, 2H, CH<sub>2</sub>CHO), 4,02 (t <sup>3</sup>J = 6,6 Hz, 2H, CH<sub>2</sub>O), 9,73 (t, <sup>3</sup>J = 1,6 Hz, 1H, CHO)

- 28 -

IR (Film):  $\nu[\text{cm}^{-1}] = 2941 \text{ (s)}, 2865 \text{ (s)}, 2724 \text{ (m)}, 1736 \text{ (s)}, 1462 \text{ (m)}, 1389 \text{ (m)}, 1367 \text{ (s)}, 1241 \text{ (s)}, 1048 \text{ (s)}, 634 \text{ (m)}, 607 \text{ (m)}$

### Beispiel 3

5 Die Synthese der (Z)-Alkenole bzw. der einfach ungesättigter (Z)-Fettsäuren erfolgt durch steroselektive Wittig-Reaktion eines  $\omega$ -substituierten Aldehyds mit einem unsubstituierten Phosphoniumsalz bzw. durch Umsetzung eines  $\omega$ -substituierten Phosphoniumsalzes mit einem unsubstituierten Aldehyd.

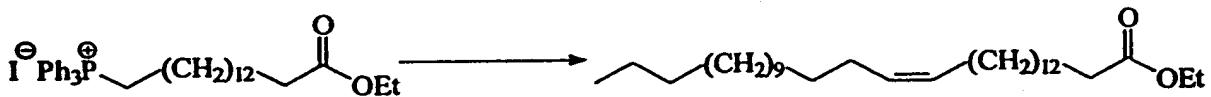
10 Unsubstituierte Aldehyde mit einer Reinheit von über 97 % sind bis zu einer Kettenlänge 12 Kohlenstoffatomen (Dodecanal) im Chemikalienhandel erhältlich und können direkt in die Wittig-Reaktion eingesetzt werden. Längerkettige Aldehyde können aus den käuflichen Fettalkoholen durch Swern- oder Kornblum-Oxidation erhalten werden. Unsubstituierte Alkyl-

15 halogenide (vorwiegend Bromide sowie Chloride) dienen zur Herstellung einfacher Phosphoniumbromide, wobei Alkylhalogenide mit bis zu in über 97 %-iger Reinheit käuflich erworben werden können. Auf die Synthese  $\omega$ -substituierter Wittig-Edukte wird im Beispiel 1 und 2 hingewiesen. Die Generierung der Ylid-Lösungen von Phosphoniumiodiden gestaltet sich einfacher, weil die Deprotonierung schon bei tieferen Temperaturen einsetzt und das Reaktionsgemisch somit nicht erhitzt werden muß. Die Fettsäuren lassen sich teilweise ohne chromatographische Reinigung durch Fällung ihrer Kaliumsalze in guter Reinheit gewinnen.

20

25

1) NaHMDS, -78 °C  
2) + Pelargonaldehyd, -78 °C



30



48 % Ausbeute

Nervonsäure-Synthese

- 29 -

Ungesättigte Fettsäuren können durch in der Literatur beschriebene Verfahren mittels Lithiumaluminiumhydrid in die entsprechenden Fettalkohole überführt werden.

5    (Z)-Steroselektive Wittig-Reaktion eines  $\omega$ -substituierten Phosphoniumbromids

*(Z)-10-Docosen-1-ol*

86,7 g (160 mmol) [10-(Acetoxy)-decyl]triphenylphosphoniumbromid wurden in 400 ml trockenem THF vorgelegt. In einer Argon-Atmosphäre 10 wurden langsam 200 ml Natrium-bis(trimethylsilyl)amid (1M in THF) in die Reaktionslösung gespritzt. Man ließ 30 Minuten bei Raumtemperatur rühren (KPG-Rührer), bevor man eine Stunde unter Rückfluß erhielt. Danach wurde die Ylid-Lösung erst auf 10 °C, dann auf -78 °C abgekühlt. nach 30 Minuten Rühren bei dieser Temperatur ließ man langsam 30,0 g (163 mmol) 15 Laurinaldehyd in 50 ml THF zutropfen. Es wurde weitere 30 Minuten gerührt, dann ließ man über Nacht auf Raumtemperatur erwärmen.

*Aufarbeitung*

Das Reaktionsgemisch wurde mit 600 ml Wasser und 200 ml Diethylether 20 versetzt, die Phasen getrennt und das Lösungsmittel der organischen Phase im Vakuum entfernt. Zur Verseifung wurde eine Lösung aus 25 g Kaliumhydroxid in 10 ml Wasser/200 ml Methanol zugefügt und 20 Minuten bei 60 °C gerührt. Die Reaktionslösung wurde mit 600 ml Wasser versetzt und mit 300 ml Diethylether extrahiert. Nachdem man die organische Phase mit 25 500 ml ges. NaHCO<sub>3</sub>-Lösung und 500 ml Wasser gewaschen hatte, wurde das Lösungsmittel im Vakuum abdestilliert. Das Rohprodukt wurde durch Säulenchromatographie (Cyclohexan/Diisopropylether; sukzessive Erhöhung der Polarität von 19:1 auf 1:1) an 550 g Kieselgel gereinigt. Die Verbindung wurde bei -20 °C aus Aceton gefällt. Nach mehrtägiger Trocknung im 30 Exsikkator erhielt man 26,8 g (82,6 mmol, 52 %) des langkettigen Fettalkohols.

- 30 -

<sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ = 0,88 (t, <sup>3</sup>J = 6,6 Hz, 3H, Alkyl-CH<sub>3</sub>), 1,23-1,30 (m, 30H, -CH<sub>2</sub>-), 1,56 (mc, 2H, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), 2,00 (m, 4H, Allyl-H), 3,64 (t, <sup>3</sup>J = 6,2 Hz, 2H, CH<sub>2</sub>OH), 5,35 (t, <sup>3</sup>J<sub>cis</sub> = 3,8 Hz, 2H, -CH=CH-cis)

5 IR (KBr): ν[cm<sup>-1</sup>] = 3366 (m), 2998 (m), 2918 (s), 2848 (s), 1459 (m), 1366 (w), 1067 (m), 724 (m), 688 (w), 580 (w)

MG (C<sub>22</sub>H<sub>44</sub>O) = 324,59 g/mol

	C	H
ber.	81,41	13,66
10 gef.	81,56	13,72

#### Stereoselektive Wittig-Reaktion eines ω-substituierten Phosphoniumiodids

##### *(Z)-15-Tetracosensäure (Nervonsäure)*

In einer Inertgasatmosphäre wurden 197,4 g (300 mmol) des entsprechenden 15 Phosphoniumsalzes in 1100 ml trockenem THF vorgelegt. Man kühlte auf -78 °C ab und tropfte unter Röhren (KPG-Rührer) langsam 360 ml Natrium-bis(trimethylsilyl)amid (1M in THF) in die Reaktionslösung. Es wurde 30 Minuten bei dieser Temperatur gerührt, dann ließ man über einen Zeitraum von 40 Minuten eine Lösung aus 47,0 g (330 mmol) Pelargonaldehyd in 50 ml THF zutropfen. Nach 30 Minuten intensiven Röhren ließ man 20 über Nacht auf Raumtemperatur erwärmen.

#### *Aufarbeitung*

Zum Reaktionsgemisch wurden 50 ml Wasser gegeben, dann entfernte man 25 das Lösungsmittel im Vakuum. Eine Lösung aus 25 g Kaliumhydroxid in 10 ml Wasser/200 ml Methanol wurde hinzugefügt und die Reaktionslösung 20 Minuten bei 60 °C gerührt. Danach wurde unter Zusatz von Toluol und Destillation im Vakuum azeotrop getrocknet. Der Rückstand wurde mit 1,5 l Aceton unter starkem Röhren 10 Minuten auf 60 °C erhitzt. Das dabei 30 ausfallende Kaliumsalz wurde abgesaugt und mehrmals mit Aceton gewaschen. Mit Hilfe einer Lösung aus 600 ml THF/150 ml konz. Salzsäure wurde das Produkt vom Filter gelöst. Das resultierende zweiphasige

- 31 -

Gemisch wurde mit 500 ml Diisopropylether versetzt und die Phasen getrennt. Die organische Phase wurde dreimal mit je 500 ml Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und das Lösungsmittel im Vakuum abdestilliert.

5

Das Rohprodukt wurde durch Säulenchromatographie an 1100 g Kieselgel gereinigt. Dabei wurde zuerst die apolare Verunreinigung mit Cyclohexan/Diisopropylether (19:1) eluiert. Chromatographie mit Cyclohexan/Diisopropylether (1:1) lieferte das Produkt.

10

Die Säure wurde in der Wärme in Aceton gelöst und bei -20 °C kristallisiert. Im trockenen Zustand erhielt man 52,5 g (142 mmol, 48 %) der Fettsäure als weißes, kristallines Pulver.

MG = 366,63 g/mol ( $C_{24}H_{46}O_2$ )

15

	C	H
ber.	78,63	12,65
gef.	78,77	12,52

Schmelzpunkt: 41,1 °C (Lit. 42-43 °C)

20

Die Herstellung einfach ungesättigter (Z)-Alkenole und (Z)-Fettsäuren kann zudem durch Umsetzung  $\omega$ -substituierter Aldehyde mit gesättigten Phosphoniumsalzen nach den oben beschriebenen Verfahren erfolgen.

25

Terminal ungesättigte Alkadiencarbonsäuren werden durch (Z)-selektive Wittig-Reaktion eines terminal ungesättigten Aldehyds mit einem  $\omega$ -substituierten Phosphoniumsalz (z.B. 10-Undecenal) gewonnen.

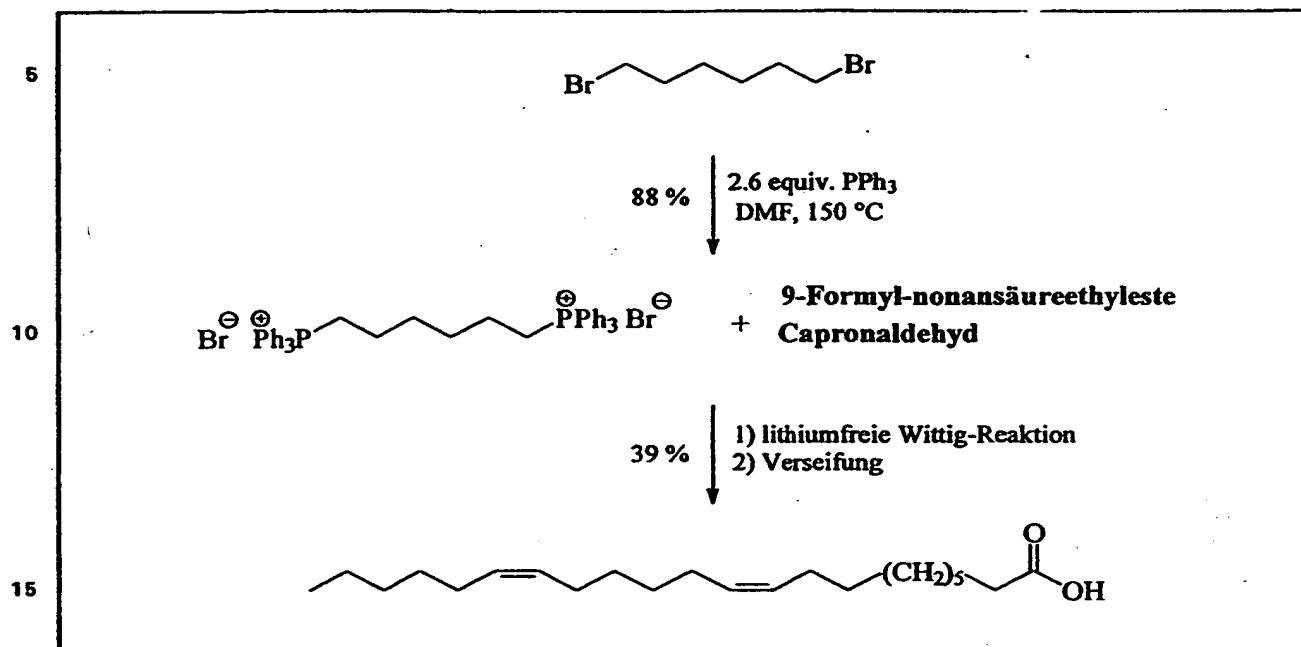
#### Beispiel 4

30

Durch beidseitige Umsetzung von  $\alpha,\omega$ -Dibromalkanen mit Triphenylphosphoran erhält man [ $\alpha,\omega$ -Bis(triphenylphosphonium)alkan]dibromide. Nach Überführung in das Bis-phosphorane wird unter salzfreien Bedingungen mit einer Lösung aus einem substituierten und einem unsubstituierten Aldehyd

- 32 -

stereospezifisch olefiniert. Die alkalische Verseifung des resultierenden Esters liefert je nach verwendetem Aldehyd (Z,Z)-Alkadioenole oder (Z,Z)-Fettsäuren.



Lithiumsalzfreie gekreuzte Wittig-Reaktion eines Bisphosphoniumsalzes mit einem unsubstituierten sowie einem  $\omega$ -substituierten Aldehyd: Synthese von (Z,Z)-10,16-Docosadien-1-ol

#### Synthese eines [ $\alpha,\omega$ -Bis(triphenylphosphonium)alkan]dibromids

##### [1,6-Bis(triphenylphosphonium)hexan]dibromid (62)

122,2 g (0,50 mol) 1,6-Dibromhexan wurden zusammen mit 341,7 g (1,30 mol) Triphenylphosphan in 1500 ml DMF gelöst. Das Reaktionsgemisch wurde unter Rühren (KPG-Rührer) 4 Stunden unter Rückfluß erhitzt. Man ließ auf Raumtemperatur abkühlen. Das Produkt wurde abgesaugt und mit 2 x 250 ml Aceton und 200 ml Diethylether gewaschen. Man erhielt nach mehrtätigem Trocknen im Vakuum 336,5 g (0,44 mol, 88 %) des kristallinen Bis-phosphoniumsalzes.

$$\text{MG} = 768,55 \text{ g/mol } (\text{C}_{42}\text{H}_{42}\text{Br}_2\text{P}_2)$$

$$R_f = 0,26 \text{ (Chloroform/Methanol, 9:1)}$$

- 33 -

Analyse:	C	H	P
ber.	66,64	5,51	8,06
gef.	65,77	5,59	7,98

5    Gekreuzte Wittig-Reaktion

*(Z,Z)-10,16-Docosadiensäure*

76,9 g (100 mmol) [1,6-Bis(triphenylphosphonium)hexan]dibromid wurden  
in 500 ml THF aufgeschlämmt. In einer Inertgasatmosphäre wurden 240 ml  
(240 mmol) Natrium-bis(trimethylsilyl)amid (1M in THF) durch ein Septum  
10 zugespritzt. Die Ylid-Lösung wurde 30 Minuten bei Raumtemperatur, dann  
1 Stunde unter Rückfluß gerührt. Nachdem man auf -78 °C abgekühlt hatte,  
wurde innerhalb von 30 Minuten eine Lösung aus 21,5 g (100 mmol) 9-  
Formyl-nonansäureethylester und 10,1 g (101 mmol) Capronaldehyd in 50  
ml THF zugetropft. Man ließ weitere 30 Minuten röhren, dann ließ man über  
15 Nacht auf Raumtemperatur erwärmen.

Zum Reaktionsgemisch wurden 50 ml Wasser gegeben, dann entfernte man  
das Lösungsmittel im Vakuum. Eine Lösung aus 25 g Kaliumhydroxid in 10  
ml Wasser/200 ml Methanol wurde hinzugefügt und die Reaktionslösung 20  
20 Minuten bei 60 °C gerührt. Danach wurde unter Zusatz von Toluol und  
Destillation im Vakuum azeotrop getrocknet. Der Rückstand wurde mit 1,5  
I Aceton unter starkem Rühren 10 Minuten auf 60 °C erhitzt. Das dabei  
ausfallende Kaliumsalz wurde abgesaugt und mehrmals mit Aceton  
gewaschen. Mit Hilfe einer Lösung aus 600 ml THF/150 ml konz. Salzsäure  
25 wurde das Profukt vom Filter gelöst. Das resultierende zweiphasige Gemisch  
wurde mit 500 ml Diisopropylether versetzt und die Phasen getrennt. Die  
organische Phase wurde dreimal mit je 500 ml Wasser gewaschen, über  
Natriumsulfat getrocknet und das Lösungsmittel im Vakuum abdestilliert.  
  
30    Das Rohprodukt wurde durch Säulenchromatographie (Cyclohexan/Diisopropylether; sukzessive Erhöhung der Polarität von 4:1 auf 1:1) an 400 g

- 34 -

Kieselgel gereinigt. Man erhielt 13,0 g (38,6 mmol, 39 %) der zweifach ungesättigten Fettsäure.

MG = 336,56 g/mol ( $C_{22}H_{40}O_2$ )

$R_f$  = 0,35 (Cyclohexan/Diisopropylether, 1:1)

5	Analyse:	C	H
ber.		78,51	11,98
gef.		78,30	11,92

$^1H$ -NMR (300 MHz,  $CDCl_3$ ):  $\delta$  = 0,89 (t,  $^3J$  = 6,8 Hz, 3H,  $-CH_3$ ), 1,30-1,43 (m, 20H, 10 x  $CH_2$ ), 1,63 (mc, 2H,  $CH_2CH_2COOH$ ), 2,03 (bs, 8H, Allyl-H),  
10 2,35 (t,  $^3J$  = 7,5 Hz, 2H,  $CH_2COOH$ ), 5,34 (mc, 4H,  $-CH=CH-cis$ )

### Beispiel 5

Vergleich des bekannten antitumoralen Wirkstoffes Erucylphosphocholin mit erfindungsgemäßen Wirkstoffen

15

Der Vergleich einer nicht erfindungsgemäßen Verbindung (Erucylphosphocholin) mit zwei erfindungsgemäßen Wirkstoffen ist in Tabelle 1 dargestellt.

- 35 -

Tabelle 1

Alkylphosphocholin	Wöchentliche Dosis [ $\mu$ mol/kg]	T/C [%]*
5 Erucylphosphocholin (Daten übernommen aus Kaufmann-Kolle et al. 1996)	90	31
	180	6
	360	< 0,1
(Z)-10-Docosenyl-1-PC	42	9
	170	0,5
	256	0,2
10 (Z)-11,21-Docosadienyl-1-PC	42	8
	170	2

Tabelle 1: \* Quotient des medianen Tumorvolumens der behandelten und der Kontrollgruppe x 100. Auswertung nach 5-wöchiger Therapie.

15 Nachdem die Unwirksamkeit eines (Z,Z)-Alkadienylphosphocholins mit Methylen unterbrochenen Doppelbindungen auf der Basis der C<sub>18</sub>-Kette bereits nachgewiesen wurde, konnte die Wirksamkeit der Substanzklasse durch Verlängerung der Alkadienylkette und einer deutlicheren Isolierung der Doppelbindungen voneinander wiederhergestellt werden (Tabelle 2).

- 36 -

Tabelle 2

	Ungesättigtes Alkylphosphocholin	Dosis [ $\mu$ mol/kg]	Medianes Tumorvolumen [cm <sup>3</sup> ]	
			Therapieende	2 Wochen später
5	(Z)-12-Heneicose-nyl-1-phosphocholin	42	3,4	4,5
		84	0,3	1,2
		170	0,1	0,1
		256	0,2	0,8
10	(Z)-10-Docosenyl-1-phosphocholin (Doppelbindung in $\omega$ -12-Position)	42	4,0	4,5
		84	1,2	3,4
		170	0,2	0,2
		256	0,1	0,2
15	(Z)-16-Docosenyl-1-phosphocholin (Doppelbindung in $\omega$ -6-Position)	42	26,9	--
		84	2,5	7,6
		170	0,2	0,4
20	(Z,Z)-6,12-Eicosadienyl-1-PC	42	10	13,9
		84	3,2	13,9
		170	0,4	1,9
		256	0	0
	(Z)-11,21-Docosadienyl-1-PC	42	1,5	2,5
		84	0,9	2,9
		170	0,4	0,5
	(Z,Z)-10,16-Docosadienyl-1-PC	42	7,5	11,4
		84	0,6	0,6
		170	0,5	0,7

- 37 -

### Beispiel 6: Beispielsverbindungen

Die Rf-Werte der Beispielsverbindungen wurden im System CHCl<sub>3</sub>/CH<sub>3</sub>OH/Eisessig/H<sub>2</sub>O: 100/60/20/5 (Volumenanteile) bestimmt. Sie liegen gruppenweise sehr dicht beisammen und zwar wie folgt:

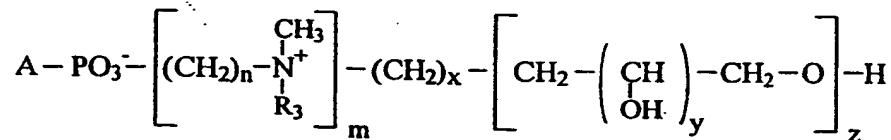
5

Rf	Verbindungen Nr.
0,10-0,15	1454-1496
0,15-0,20	1399 - 1453; 1543 - 1555
0,20-0,25	1320 - 1398; 1523 - 1542; 1752-1812
10 0,25-0,30	1497 - 1522; 1691 - 1751
0,30-0,35	1083 - 1319; 1556 - 1568; 1630 - 1690
0,35-0,40	1569 - 1629
0,40-0,45	1813 - 1839
0,30-0,40	1 - 1082

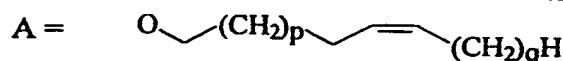
15

**1. Beispiele für (Z)-Alkenylphosphocholine**

(A = VIII; n = 2; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m= 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine einfach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (p,q ≥ 0;  
12 ≤ p+q ≤ 30):



Formel VIII

**16 Kettenkohlenstoffatome**

C<sub>21</sub>H<sub>44</sub>NO<sub>4</sub>P (405.56)

1. (Z)-3-Hexadecenyl-1-phosphocholin
2. (Z)-4-Hexadecenyl-1-phosphocholin
3. (Z)-5-Hexadecenyl-1-phosphocholin
4. (Z)-6-Hexadecenyl-1-phosphocholin
5. (Z)-8-Hexadecenyl-1-phosphocholin
6. (Z)-9-Hexadecenyl-1-phosphocholin
7. (Z)-10-Hexadecenyl-1-phosphocholin
8. (Z)-11-Hexadecenyl-1-phosphocholin
9. (Z)-12-Hexadecenyl-1-phosphocholin
10. (Z)-13-Hexadecenyl-1-phosphocholin
11. (Z)-14-Hexadecenyl-1-phosphocholin
12. 15-Hexadecenyl-1-phosphocholin

**17 Kettenkohlenstoffatome** $C_{22}H_{46}NO_4P$  (419.59)

13. (Z)-3-Heptadecenyl-1-phosphocholin
14. (Z)-4-Heptadecenyl-1-phosphocholin
15. (Z)-5-Heptadecenyl-1-phosphocholin
16. (Z)-6-Heptadecenyl-1-phosphocholin
17. (Z)-7-Heptadecenyl-1-phosphocholin
18. (Z)-8-Heptadecenyl-1-phosphocholin
19. (Z)-9-Heptadecenyl-1-phosphocholin
20. (Z)-10-Heptadecenyl-1-phosphocholin
21. (Z)-11-Heptadecenyl-1-phosphocholin
22. (Z)-12-Heptadecenyl-1-phosphocholin
23. (Z)-13-Heptadecenyl-1-phosphocholin
24. (Z)-14-Heptadecenyl-1-phosphocholin
25. (Z)-15-Heptadecenyl-1-phosphocholin
26. 16-Heptadecenyl-1-phosphocholin

**18 Kettenkohlenstoffatome** $C_{23}H_{48}NO_4P$  (433.61)

27. (Z)-3-Octadecenyl-1-phosphocholin
28. (Z)-4-Octadecenyl-1-phosphocholin
29. (Z)-5-Octadecenyl-1-phosphocholin
30. (Z)-6-Octadecenyl-1-phosphocholin
31. (Z)-7-Octadecenyl-1-phosphocholin
32. (Z)-8-Octadecenyl-1-phosphocholin
33. (Z)-10-Octadecenyl-1-phosphocholin
34. (Z)-11-Octadecenyl-1-phosphocholin
35. (Z)-12-Octadecenyl-1-phosphocholin
36. (Z)-13-Octadecenyl-1-phosphocholin
37. (Z)-14-Octadecenyl-1-phosphocholin

-40-

38. (Z)-15-Octadecenyl-1-phosphocholin
39. (Z)-16-Octadecenyl-1-phosphocholin
40. 17-Octadecenyl-1-phosphocholin

#### 19 Kettenkohlenstoffatome



41. (Z)-3-Nonadecenyl-1-phosphocholin
42. (Z)-4-Nonadecenyl-1-phosphocholin
43. (Z)-5-Nonadecenyl-1-phosphocholin
44. (Z)-6-Nonadecenyl-1-phosphocholin
45. (Z)-7-Nonadecenyl-1-phosphocholin
46. (Z)-8-Nonadecenyl-1-phosphocholin
47. (Z)-9-Nonadecenyl-1-phosphocholin
48. (Z)-10-Nonadecenyl-1-phosphocholin
49. (Z)-11-Nonadecenyl-1-phosphocholin
50. (Z)-12-Nonadecenyl-1-phosphocholin
51. (Z)-13-Nonadecenyl-1-phosphocholin
52. (Z)-14-Nonadecenyl-1-phosphocholin
53. (Z)-15-Nonadecenyl-1-phosphocholin
54. (Z)-16-Nonadecenyl-1-phosphocholin
55. (Z)-17-Nonadecenyl-1-phosphocholin
56. 18-Nonadecenyl-1-phosphocholin

#### 20 Kettenkohlenstoffatome



57. (Z)-3-Eicosenyl-1-phosphocholin
58. (Z)-4-Eicosenyl-1-phosphocholin
59. (Z)-5-Eicosenyl-1-phosphocholin
60. (Z)-6-Eicosenyl-1-phosphocholin
61. (Z)-7-Eicosenyl-1-phosphocholin

62. (Z)-8-Eicosenyl-1-phosphocholin
63. (Z)-9-Eicosenyl-1-phosphocholin
64. (Z)-10-Eicosenyl-1-phosphocholin
65. (Z)-12-Eicosenyl-1-phosphocholin
66. (Z)-13-Eicosenyl-1-phosphocholin
67. (Z)-14-Eicosenyl-1-phosphocholin
68. (Z)-15-Eicosenyl-1-phosphocholin
69. (Z)-16-Eicosenyl-1-phosphocholin
70. (Z)-17-Eicosenyl-1-phosphocholin
71. (Z)-18-Eicosenyl-1-phosphocholin
72. 19-Eicosenyl-1-phosphocholin

### 21 Kettenkohlenstoffatome



73. (Z)-3-Heneicosenyl-1-phosphocholin
74. (Z)-4-Heneicosenyl-1-phosphocholin
75. (Z)-5-Heneicosenyl-1-phosphocholin
76. (Z)-6-Heneicosenyl-1-phosphocholin
77. (Z)-7-Heneicosenyl-1-phosphocholin
78. (Z)-8-Heneicosenyl-1-phosphocholin
79. (Z)-9-Heneicosenyl-1-phosphocholin
80. (Z)-10-Heneicosenyl-1-phosphocholin
81. (Z)-11-Heneicosenyl-1-phosphocholin
82. (Z)-12-Heneicosenyl-1-phosphocholin
83. (Z)-13-Heneicosenyl-1-phosphocholin
84. (Z)-14-Heneicosenyl-1-phosphocholin
85. (Z)-15-Heneicosenyl-1-phosphocholin
86. (Z)-16-Heneicosenyl-1-phosphocholin
87. (Z)-17-Heneicosenyl-1-phosphocholin
88. (Z)-18-Heneicosenyl-1-phosphocholin

89. (Z)-19-Heneicosenyl-1-phosphocholin
90. 20-Heneicosenyl-1-phosphocholin

### **22 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{27}H_{56}NO_4P$  (489.72)

91. (Z)-3-Docosenyl-1-phosphocholin
92. (Z)-4-Docosenyl-1-phosphocholin
93. (Z)-5-Docosenyl-1-phosphocholin
94. (Z)-6-Docosenyl-1-phosphocholin
95. (Z)-7-Docosenyl-1-phosphocholin
96. (Z)-8-Docosenyl-1-phosphocholin
97. (Z)-9-Docosenyl-1-phosphocholin
98. (Z)-10-Docosenyl-1-phosphocholin
99. (Z)-11-Docosenyl-1-phosphocholin
100. (Z)-12-Docosenyl-1-phosphocholin
101. (Z)-14-Docosenyl-1-phosphocholin
102. (Z)-15-Docosenyl-1-phosphocholin
103. (Z)-16-Docosenyl-1-phosphocholin
104. (Z)-17-Docosenyl-1-phosphocholin
105. (Z)-18-Docosenyl-1-phosphocholin
106. (Z)-19-Docosenyl-1-phosphocholin
107. (Z)-20-Docosenyl-1-phosphocholin
108. 21-Docosenyl-1-phosphocholin

### **23 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{28}H_{58}NO_4P$  (503.75)

109. (Z)-3-Tricosenyl-1-phosphocholin
110. (Z)-4-Tricosenyl-1-phosphocholin
111. (Z)-5-Tricosenyl-1-phosphocholin
112. (Z)-6-Tricosenyl-1-phosphocholin

113. (Z)-7-Tricosenyl-1-phosphocholin
114. (Z)-8-Tricosenyl-1-phosphocholin
115. (Z)-9-Tricosenyl-1-phosphocholin
116. (Z)-10-Tricosenyl-1-phosphocholin
117. (Z)-11-Tricosenyl-1-phosphocholin
118. (Z)-12-Tricosenyl-1-phosphocholin
119. (Z)-13-Tricosenyl-1-phosphocholin
120. (Z)-14-Tricosenyl-1-phosphocholin
121. (Z)-15-Tricosenyl-1-phosphocholin
122. (Z)-16-Tricosenyl-1-phosphocholin
123. (Z)-17-Tricosenyl-1-phosphocholin
124. (Z)-18-Tricosenyl-1-phosphocholin
125. (Z)-19-Tricosenyl-1-phosphocholin
126. (Z)-20-Tricosenyl-1-phosphocholin
127. (Z)-21-Tricosenyl-1-phosphocholin
128. 22-Tricosenyl-1-phosphocholin

#### 24 Kettenkohlenstoffatome

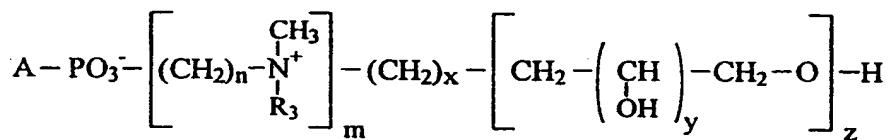


129. (Z)-3-Tetracosenyl-1-phosphocholin
130. (Z)-4-Tetracosenyl-1-phosphocholin
131. (Z)-5-Tetracosenyl-1-phosphocholin
132. (Z)-6-Tetracosenyl-1-phosphocholin
133. (Z)-7-Tetracosenyl-1-phosphocholin
134. (Z)-8-Tetracosenyl-1-phosphocholin
135. (Z)-9-Tetracosenyl-1-phosphocholin
136. (Z)-10-Tetracosenyl-1-phosphocholin
137. (Z)-11-Tetracosenyl-1-phosphocholin
138. (Z)-12-Tetracosenyl-1-phosphocholin
139. (Z)-13-Tetracosenyl-1-phosphocholin

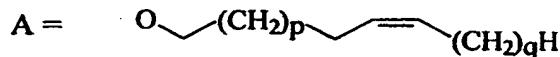
- 140. (Z)-14-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 141. (Z)-16-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 142. (Z)-17-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 143. (Z)-18-Tetracosenyl-1-phosphocholin

**2. Beispiele für (Z)-Alkenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium-Verbindungen**

(A = VIII; n = 3; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m= 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine einfach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (p,q ≥ 0; 12 ≤ p+q ≤ 30):



Formel VIII

**16 Kettenkohlenstoffatome**

C<sub>22</sub>H<sub>46</sub>NO<sub>4</sub>P (419.59)

- 144. (Z)-3-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 145. (Z)-4-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 146. (Z)-5-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 147. (Z)-6-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 148. (Z)-7-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 149. (Z)-8-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 150. (Z)-9-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 151. (Z)-10-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

-45-

152. (Z)-11-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
153. (Z)-12-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
154. (Z)-13-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
155. (Z)-14-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
156. 15-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

**17 Kettenkohlenstoffatome**



157. (Z)-3-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
158. (Z)-4-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
159. (Z)-5-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
160. (Z)-6-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
161. (Z)-7-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
162. (Z)-8-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
163. (Z)-9-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
164. (Z)-10-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
165. (Z)-11-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
166. (Z)-12-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
167. (Z)-13-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
168. (Z)-14-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
169. (Z)-15-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
170. 16-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

**18 Kettenkohlenstoffatome**



171. (Z)-3-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
172. (Z)-4-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
173. (Z)-5-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
174. (Z)-6-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
175. (Z)-7-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

176. (Z)-8-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
177. (Z)-10-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
178. (Z)-11-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
179. (Z)-12-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
180. (Z)-13-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
181. (Z)-14-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
182. (Z)-15-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
183. (Z)-16-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
184. 17-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

#### 19 Kettenkohlenstoffatome



185. (Z)-3-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
186. (Z)-4-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
187. (Z)-5-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
188. (Z)-6-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
189. (Z)-7-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
190. (Z)-8-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
191. (Z)-9-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
192. (Z)-10-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
193. (Z)-11-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
194. (Z)-12-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
195. (Z)-13-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
196. (Z)-14-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
197. (Z)-15-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
198. (Z)-16-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
199. (Z)-17-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
200. 18-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

**20 Kettenkohlenstoffatome** $C_{26}H_{54}NO_4P$  (475.69)

201. (Z)-3-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
202. (Z)-4-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
203. (Z)-5-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
204. (Z)-6-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
205. (Z)-7-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
206. (Z)-8-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
207. (Z)-9-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
208. (Z)-10-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
209. (Z)-12-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
210. (Z)-13-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
211. (Z)-14-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
212. (Z)-15-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
213. (Z)-16-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
214. (Z)-17-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
215. (Z)-18-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
216. 19-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

**21 Kettenkohlenstoffatome** $C_{27}H_{56}NO_4P$  (489.72)

217. (Z)-3-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
218. (Z)-4-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
219. (Z)-5-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
220. (Z)-6-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
221. (Z)-7-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
222. (Z)-8-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
223. (Z)-9-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
224. (Z)-10-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

- 225. (Z)-11-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 226. (Z)-12-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 227. (Z)-13-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 228. (Z)-14-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 229. (Z)-15-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 230. (Z)-16-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 231. (Z)-17-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 232. (Z)-18-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 233. (Z)-19-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 234. 20-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

## 22 Kettenkohlenstoffatome



- 235. (Z)-3-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 236. (Z)-4-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 237. (Z)-5-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 238. (Z)-6-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 239. (Z)-7-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 240. (Z)-8-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 241. (Z)-9-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 242. (Z)-10-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 243. (Z)-11-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 244. (Z)-12-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 245. (Z)-14-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 246. (Z)-15-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 247. (Z)-16-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 248. (Z)-17-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 249. (Z)-18-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 250. (Z)-19-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 251. (Z)-20-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

252. 21-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

**23 Kettenkohlenstoffatome**



253. (Z)-3-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
254. (Z)-4-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
255. (Z)-5-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
256. (Z)-6-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
257. (Z)-7-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
258. (Z)-8-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
259. (Z)-9-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
260. (Z)-10-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
261. (Z)-11-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
262. (Z)-12-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
263. (Z)-13-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
264. (Z)-14-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
265. (Z)-15-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
266. (Z)-16-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
267. (Z)-17-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
268. (Z)-18-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
269. (Z)-19-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
270. (Z)-20-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
271. (Z)-21-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
272. 22-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

**24 Kettenkohlenstoffatome**

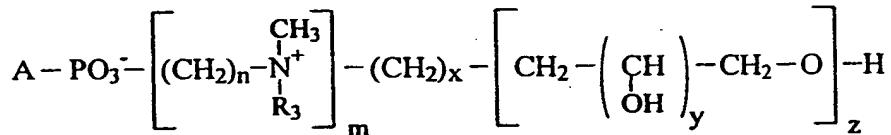


273. (Z)-3-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
274. (Z)-4-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
275. (Z)-5-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

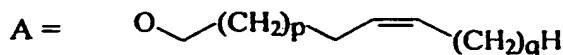
- 276. (Z)-6-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 277. (Z)-7-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 278. (Z)-8-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 279. (Z)-9-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 280. (Z)-10-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 281. (Z)-11-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 282. (Z)-12-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 283. (Z)-13-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 284. (Z)-14-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 285. (Z)-15-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 286. (Z)-16-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 287. (Z)-17-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 288. (Z)-18-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

3. Beispiele für (Z)-Alkenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium-Verbindungen

(A = VIII; n = 4; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine einfach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (p,q ≥ 0;  
12 ≤ p+q ≤ 30):



**16 Kettenkohlenstoffatome** $C_{23}H_{48}NO_4P$  (433.61)

289. (Z)-3-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
290. (Z)-4-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
291. (Z)-5-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
292. (Z)-6-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
293. (Z)-7-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
294. (Z)-8-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
295. (Z)-9-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
296. (Z)-10-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
297. (Z)-11-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
298. (Z)-12-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
299. (Z)-13-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
300. (Z)-14-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
301. 15-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

**17 Kettenkohlenstoffatome** $C_{24}H_{50}NO_4P$  (447.64)

302. (Z)-3-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
303. (Z)-4-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
304. (Z)-5-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
305. (Z)-6-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
306. (Z)-7-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
307. (Z)-8-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
308. (Z)-9-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
309. (Z)-10-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
310. (Z)-11-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
311. (Z)-12-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
312. (Z)-13-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
313. (Z)-14-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

314. (Z)-15-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

315. 16-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

**18 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{25}H_{52}NO_4P$  (461.67)

316. (Z)-3-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

317. (Z)-4-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

318. (Z)-5-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

319. (Z)-6-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

320. (Z)-7-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

321. (Z)-8-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

322. (Z)-10-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

323. (Z)-11-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

324. (Z)-12-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

325. (Z)-13-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

326. (Z)-14-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

327. (Z)-15-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

328. (Z)-16-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

329. 17-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

**19 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{26}H_{54}NO_4P$  (475.69)

330. (Z)-3-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

331. (Z)-4-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

332. (Z)-5-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

333. (Z)-6-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

334. (Z)-7-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

335. (Z)-8-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

336. (Z)-9-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

337. (Z)-10-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

338. (Z)-11-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
339. (Z)-12-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
340. (Z)-13-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
341. (Z)-14-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
342. (Z)-15-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
343. (Z)-16-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
344. (Z)-17-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
345. 18-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

## 20 Kettenkohlenstoffatome



346. (Z)-3-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
347. (Z)-4-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
348. (Z)-5-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
349. (Z)-6-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
350. (Z)-7-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
351. (Z)-8-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
352. (Z)-9-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
353. (Z)-10-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
354. (Z)-11-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
355. (Z)-12-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
356. (Z)-13-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
357. (Z)-14-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
358. (Z)-15-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
359. (Z)-16-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
360. (Z)-17-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
361. (Z)-18-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
362. 19-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

**21 Kettenkohlenstoffatome**

363. (Z)-3-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
364. (Z)-4-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
365. (Z)-5-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
366. (Z)-6-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
367. (Z)-7-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
368. (Z)-8-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
369. (Z)-9-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
370. (Z)-10-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
371. (Z)-11-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
372. (Z)-12-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
373. (Z)-13-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
374. (Z)-14-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
375. (Z)-15-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
376. (Z)-16-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
377. (Z)-17-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
378. (Z)-18-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
379. (Z)-19-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
380. 20-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

**22 Kettenkohlenstoffatome**

381. (Z)-3-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
382. (Z)-4-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
383. (Z)-5-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
384. (Z)-6-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
385. (Z)-7-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
386. (Z)-8-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

387. (Z)-9-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
388. (Z)-10-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
389. (Z)-11-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
390. (Z)-12-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
391. (Z)-14-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
392. (Z)-15-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
393. (Z)-16-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
394. (Z)-17-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
395. (Z)-18-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
396. (Z)-19-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
397. (Z)-20-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
398. 21-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

### 23 Kettenkohlenstoffatome

$C_{30}H_{62}NO_4P$  (531.80)

399. (Z)-3-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
400. (Z)-4-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
401. (Z)-5-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
402. (Z)-6-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
403. (Z)-7-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
404. (Z)-8-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
405. (Z)-9-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
406. (Z)-10-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
407. (Z)-11-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
408. (Z)-12-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
409. (Z)-13-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
410. (Z)-14-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
411. (Z)-15-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
412. (Z)-16-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
413. (Z)-17-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

414. (Z)-18-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
415. (Z)-19-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
416. (Z)-20-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
417. (Z)-21-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
418. 22-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

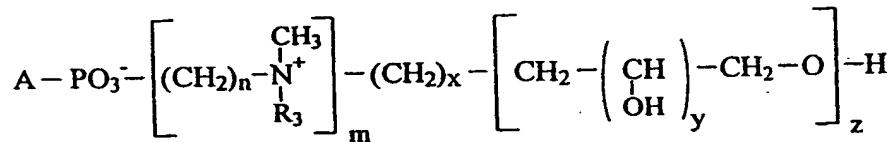
#### 24 Kettenkohlenstoffatome

$C_{31}H_{64}NO_4P$  (545.83)

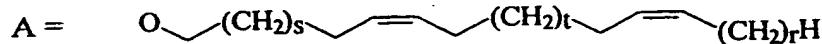
419. (Z)-3-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
420. (Z)-4-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
421. (Z)-5-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
422. (Z)-6-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
423. (Z)-7-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
424. (Z)-8-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
425. (Z)-9-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
426. (Z)-10-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
427. (Z)-11-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
428. (Z)-12-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
429. (Z)-13-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
430. (Z)-14-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
431. (Z)-15-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
432. (Z)-16-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
433. (Z)-17-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
434. (Z)-18-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

4. Beispiele für (Z,Z)-Alkadienylphosphocholine

(A = IX; n = 2; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine zweifach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (s,t,r ≥ 0;  
8 ≤ s+t+r ≤ 26):



Formel IX

16 Kettenkohlenstoffatome

C<sub>21</sub>H<sub>42</sub>NO<sub>4</sub>P (403.54)

- 435. (Z,Z)-3,7-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 436. (Z,Z)-4,8-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 437. (Z,Z)-5,9-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 438. (Z,Z)-6,10-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 439. (Z,Z)-7,11-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 440. (Z,Z)-8,12-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 441. (Z,Z)-9,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 442. (Z,Z)-3,8-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 443. (Z,Z)-4,9-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 444. (Z,Z)-5,10-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 445. (Z,Z)-6,11-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 446. (Z,Z)-7,12-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 447. (Z,Z)-8,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 448. (Z,Z)-3,9-Hexadecadienyl-1-phosphocholin

449. (Z,Z)-4,10-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
450. (Z,Z)-5,11-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
451. (Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
452. (Z,Z)-7,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
453. (Z,Z)-3,10-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
454. (Z,Z)-4,11-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
455. (Z,Z)-5,12-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
456. (Z,Z)-6,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
457. (Z,Z)-3,11-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
458. (Z,Z)-4,12-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
459. (Z,Z)-5,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
460. (Z,Z)-3,12-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
461. (Z,Z)-4,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
462. (Z,Z)-3,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin

**17 Kettenkohlenstoffatome**

C<sub>22</sub>H<sub>44</sub>NO<sub>4</sub>P (417.57)

463. (Z,Z)-3,7-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
464. (Z,Z)-4,8-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
465. (Z,Z)-5,9-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
466. (Z,Z)-6,10-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
467. (Z,Z)-7,11-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
468. (Z,Z)-8,12-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
469. (Z,Z)-9,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
470. (Z,Z)-10,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
471. (Z,Z)-3,8-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
472. (Z,Z)-4,9-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
473. (Z,Z)-5,10-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
474. (Z,Z)-6,11-Heptadecadienyl-1-phosphocholin

475. (Z,Z)-7,12-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
476. (Z,Z)-8,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
477. (Z,Z)-9,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
478. (Z,Z)-3,9-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
479. (Z,Z)-4,10-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
480. (Z,Z)-5,11-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
481. (Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
482. (Z,Z)-7,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
483. (Z,Z)-8,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
484. (Z,Z)-3,10-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
485. (Z,Z)-4,11-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
486. (Z,Z)-5,12-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
487. (Z,Z)-6,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
488. (Z,Z)-7,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
489. (Z,Z)-3,11-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
490. (Z,Z)-4,12-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
491. (Z,Z)-5,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
492. (Z,Z)-6,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
493. (Z,Z)-3,12-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
494. (Z,Z)-4,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
495. (Z,Z)-5,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
496. (Z,Z)-3,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
497. (Z,Z)-4,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
498. (Z,Z)-3,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin

### 18 Kettenkohlenstoffatome

C<sub>23</sub>H<sub>46</sub>NO<sub>4</sub>P (431.60)

499. (Z,Z)-3,7-Octadecadienyl-1-phosphocholin
500. (Z,Z)-4,8-Octadecadienyl-1-phosphocholin

501. (Z,Z)-5,9-Octadecadienyl-1-phosphocholin
502. (Z,Z)-6,10-Octadecadienyl-1-phosphocholin
503. (Z,Z)-7,11-Octadecadienyl-1-phosphocholin
504. (Z,Z)-8,12-Octadecadienyl-1-phosphocholin
505. (Z,Z)-9,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
506. (Z,Z)-10,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
507. (Z,Z)-11,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
508. (Z,Z)-3,8-Octadecadienyl-1-phosphocholin
509. (Z,Z)-4,9-Octadecadienyl-1-phosphocholin
510. (Z,Z)-5,10-Octadecadienyl-1-phosphocholin
511. (Z,Z)-6,11-Octadecadienyl-1-phosphocholin
512. (Z,Z)-7,12-Octadecadienyl-1-phosphocholin
513. (Z,Z)-8,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
514. (Z,Z)-9,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
515. (Z,Z)-10,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
516. (Z,Z)-3,9-Octadecadienyl-1-phosphocholin
517. (Z,Z)-4,10-Octadecadienyl-1-phosphocholin
518. (Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-1-phosphocholin
519. (Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-1-phosphocholin
520. (Z,Z)-7,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
521. (Z,Z)-8,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
522. (Z,Z)-9,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
523. (Z,Z)-3,10-Octadecadienyl-1-phosphocholin
524. (Z,Z)-4,11-Octadecadienyl-1-phosphocholin
525. (Z,Z)-5,12-Octadecadienyl-1-phosphocholin
526. (Z,Z)-6,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
527. (Z,Z)-7,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
528. (Z,Z)-8,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
529. (Z,Z)-3,11-Octadecadienyl-1-phosphocholin

530. (Z,Z)-4,12-Octadecadienyl-1-phosphocholin
531. (Z,Z)-5,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
532. (Z,Z)-6,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
533. (Z,Z)-7,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
534. (Z,Z)-3,12-Octadecadienyl-1-phosphocholin
535. (Z,Z)-4,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
536. (Z,Z)-5,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
537. (Z,Z)-6,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
538. (Z,Z)-3,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
539. (Z,Z)-4,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
540. (Z,Z)-5,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
541. (Z,Z)-3,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
542. (Z,Z)-4,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
543. (Z,Z)-3,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin

**19 Kettenkohlenstoffatome**

544. (Z,Z)-3,7-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
545. (Z,Z)-4,8-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
546. (Z,Z)-5,9-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
547. (Z,Z)-6,10-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
548. (Z,Z)-7,11-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
549. (Z,Z)-8,12-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
550. (Z,Z)-9,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
551. (Z,Z)-10,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
552. (Z,Z)-11,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
553. (Z,Z)-12,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
554. (Z,Z)-3,8-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
555. (Z,Z)-4,9-Nonadecadienyl-1-phosphocholin

556. (Z,Z)-5,10-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
557. (Z,Z)-6,11-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
558. (Z,Z)-7,12-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
559. (Z,Z)-8,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
560. (Z,Z)-9,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
561. (Z,Z)-10,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
562. (Z,Z)-11,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
563. (Z,Z)-3,9-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
564. (Z,Z)-4,10-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
565. (Z,Z)-5,11-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
566. (Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
567. (Z,Z)-7,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
568. (Z,Z)-8,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
569. (Z,Z)-9,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
570. (Z,Z)-10,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
571. (Z,Z)-3,10-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
572. (Z,Z)-4,11-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
573. (Z,Z)-5,12-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
574. (Z,Z)-6,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
575. (Z,Z)-7,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
576. (Z,Z)-8,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
577. (Z,Z)-9,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
578. (Z,Z)-3,11-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
579. (Z,Z)-4,12-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
580. (Z,Z)-5,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
581. (Z,Z)-6,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
582. (Z,Z)-7,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
583. (Z,Z)-8,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
584. (Z,Z)-3,12-Nonadecadienyl-1-phosphocholin

585. (Z,Z)-4,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
586. (Z,Z)-5,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
587. (Z,Z)-6,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
588. (Z,Z)-7,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
589. (Z,Z)-3,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
590. (Z,Z)-4,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
591. (Z,Z)-5,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
592. (Z,Z)-6,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
593. (Z,Z)-3,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
594. (Z,Z)-4,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
595. (Z,Z)-5,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
596. (Z,Z)-3,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
597. (Z,Z)-4,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin

**20 Kettenkohlenstoffatome**

598. (Z,Z)-3,7-Eicosadienyl-1-phosphocholin
599. (Z,Z)-4,8-Eicosadienyl-1-phosphocholin
600. (Z,Z)-5,9-Eicosadienyl-1-phosphocholin
601. (Z,Z)-6,10-Eicosadienyl-1-phosphocholin
602. (Z,Z)-7,11-Eicosadienyl-1-phosphocholin
603. (Z,Z)-8,12-Eicosadienyl-1-phosphocholin
604. (Z,Z)-9,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
605. (Z,Z)-10,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
606. (Z,Z)-11,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
607. (Z,Z)-12,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
608. (Z,Z)-13,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
609. (Z,Z)-3,8-Eicosadienyl-1-phosphocholin
610. (Z,Z)-4,9-Eicosadienyl-1-phosphocholin

- 611. (Z,Z)-5,10-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 612. (Z,Z)-6,11-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 613. (Z,Z)-7,12-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 614. (Z,Z)-8,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 615. (Z,Z)-9,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 616. (Z,Z)-10,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 617. (Z,Z)-11,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 618. (Z,Z)-12,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 619. (Z,Z)-3,9-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 620. (Z,Z)-4,10-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 621. (Z,Z)-5,11-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 622. (Z,Z)-6,12-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 623. (Z,Z)-7,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 624. (Z,Z)-8,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 625. (Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 626. (Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 627. (Z,Z)-11,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 628. (Z,Z)-3,10-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 629. (Z,Z)-4,11-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 630. (Z,Z)-5,12-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 631. (Z,Z)-6,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 632. (Z,Z)-7,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 633. (Z,Z)-8,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 634. (Z,Z)-9,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 635. (Z,Z)-10,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 636. (Z,Z)-3,11-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 637. (Z,Z)-4,12-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 638. (Z,Z)-5,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 639. (Z,Z)-6,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin

-65-

- 640. (Z,Z)-7,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 641. (Z,Z)-8,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 642. (Z,Z)-9,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 643. (Z,Z)-3,12-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 644. (Z,Z)-4,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 645. (Z,Z)-5,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 646. (Z,Z)-6,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 647. (Z,Z)-7,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 648. (Z,Z)-8,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 649. (Z,Z)-3,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 650. (Z,Z)-4,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 651. (Z,Z)-5,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 652. (Z,Z)-6,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 653. (Z,Z)-7,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 654. (Z,Z)-3,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 655. (Z,Z)-4,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 656. (Z,Z)-5,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 657. (Z,Z)-6,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 658. (Z,Z)-3,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 659. (Z,Z)-4,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 660. (Z,Z)-5,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 661. (Z,Z)-3,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin

**21 Kettenkohlenstoffatome**



- 662. (Z,Z)-3,7-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 663. (Z,Z)-4,8-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 664. (Z,Z)-5,9-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 665. (Z,Z)-6,10-Heneicosadienyl-1-phosphocholin

666. (Z,Z)-7,11-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
667. (Z,Z)-8,12-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
668. (Z,Z)-9,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
669. (Z,Z)-10,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
670. (Z,Z)-11,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
671. (Z,Z)-12,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
672. (Z,Z)-13,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
673. (Z,Z)-14,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
674. (Z,Z)-3,8-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
675. (Z,Z)-4,9-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
676. (Z,Z)-5,10-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
677. (Z,Z)-6,11-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
678. (Z,Z)-7,12-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
679. (Z,Z)-8,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
680. (Z,Z)-9,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
681. (Z,Z)-10,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
682. (Z,Z)-11,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
683. (Z,Z)-12,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
684. (Z,Z)-13,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
685. (Z,Z)-3,9-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
686. (Z,Z)-4,10-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
687. (Z,Z)-5,11-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
688. (Z,Z)-6,12-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
689. (Z,Z)-7,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
690. (Z,Z)-8,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
691. (Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
692. (Z,Z)-10,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
693. (Z,Z)-11,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
694. (Z,Z)-12,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin

695. (Z,Z)-3,10-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
696. (Z,Z)-4,11-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
697. (Z,Z)-5,12-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
698. (Z,Z)-6,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
699. (Z,Z)-7,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
700. (Z,Z)-8,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
701. (Z,Z)-9,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
702. (Z,Z)-10,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
703. (Z,Z)-11,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
704. (Z,Z)-3,11-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
705. (Z,Z)-4,12-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
706. (Z,Z)-5,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
707. (Z,Z)-6,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
708. (Z,Z)-7,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
709. (Z,Z)-8,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
710. (Z,Z)-9,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
711. (Z,Z)-10,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
712. (Z,Z)-3,12-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
713. (Z,Z)-4,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
714. (Z,Z)-5,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
715. (Z,Z)-6,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
716. (Z,Z)-7,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
717. (Z,Z)-8,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
718. (Z,Z)-9,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
719. (Z,Z)-3,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
720. (Z,Z)-4,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
721. (Z,Z)-5,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
722. (Z,Z)-6,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
723. (Z,Z)-7,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin

- 724. (Z,Z)-8,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 725. (Z,Z)-3,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 726. (Z,Z)-4,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 727. (Z,Z)-5,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 728. (Z,Z)-6,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 729. (Z,Z)-7,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 730. (Z,Z)-3,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 731. (Z,Z)-4,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 732. (Z,Z)-5,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 733. (Z,Z)-6,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 734. (Z,Z)-3,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 735. (Z,Z)-4,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin

## 22 Kettenkohlenstoffatome

C<sub>27</sub>H<sub>54</sub>NO<sub>4</sub>P (487.70)

- 736. (Z,Z)-3,7-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 737. (Z,Z)-4,8-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 738. (Z,Z)-5,9-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 739. (Z,Z)-6,10-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 740. (Z,Z)-7,11-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 741. (Z,Z)-8,12-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 742. (Z,Z)-9,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 743. (Z,Z)-10,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 744. (Z,Z)-11,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 745. (Z,Z)-12,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 746. (Z,Z)-13,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 747. (Z,Z)-14,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 748. (Z,Z)-15,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 749. (Z,Z)-3,8-Docosadienyl-1-phosphocholin

750. (Z,Z)-4,9-Docosadienyl-1-phosphocholin
751. (Z,Z)-5,10-Docosadienyl-1-phosphocholin
752. (Z,Z)-6,11-Docosadienyl-1-phosphocholin
753. (Z,Z)-7,12-Docosadienyl-1-phosphocholin
754. (Z,Z)-8,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
755. (Z,Z)-9,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
756. (Z,Z)-10,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
757. (Z,Z)-11,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
758. (Z,Z)-12,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
759. (Z,Z)-13,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
760. (Z,Z)-14,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
761. (Z,Z)-3,9-Docosadienyl-1-phosphocholin
762. (Z,Z)-4,10-Docosadienyl-1-phosphocholin
763. (Z,Z)-5,11-Docosadienyl-1-phosphocholin
764. (Z,Z)-6,12-Docosadienyl-1-phosphocholin
765. (Z,Z)-7,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
766. (Z,Z)-8,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
767. (Z,Z)-9,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
768. (Z,Z)-10,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
769. (Z,Z)-11,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
770. (Z,Z)-12,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
771. (Z,Z)-13,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
772. (Z,Z)-3,10-Docosadienyl-1-phosphocholin
773. (Z,Z)-4,11-Docosadienyl-1-phosphocholin
774. (Z,Z)-5,12-Docosadienyl-1-phosphocholin
775. (Z,Z)-6,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
776. (Z,Z)-7,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
777. (Z,Z)-8,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
778. (Z,Z)-9,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
779. (Z,Z)-10,17-Docosadienyl-1-phosphocholin

780. (Z,Z)-11,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
781. (Z,Z)-12,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
782. (Z,Z)-3,11-Docosadienyl-1-phosphocholin
783. (Z,Z)-4,12-Docosadienyl-1-phosphocholin
784. (Z,Z)-5,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
785. (Z,Z)-6,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
786. (Z,Z)-7,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
787. (Z,Z)-8,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
788. (Z,Z)-9,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
789. (Z,Z)-10,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
790. (Z,Z)-11,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
791. (Z,Z)-3,12-Docosadienyl-1-phosphocholin
792. (Z,Z)-4,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
793. (Z,Z)-5,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
794. (Z,Z)-6,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
795. (Z,Z)-7,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
796. (Z,Z)-8,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
797. (Z,Z)-9,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
798. (Z,Z)-10,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
799. (Z,Z)-3,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
800. (Z,Z)-4,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
801. (Z,Z)-5,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
802. (Z,Z)-6,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
803. (Z,Z)-7,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
804. (Z,Z)-8,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
805. (Z,Z)-9,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
806. (Z,Z)-3,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
807. (Z,Z)-4,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
808. (Z,Z)-5,16-Docosadienyl-1-phosphocholin

809. (Z,Z)-6,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
810. (Z,Z)-7,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
811. (Z,Z)-8,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
812. (Z,Z)-3,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
813. (Z,Z)-4,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
814. (Z,Z)-5,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
815. (Z,Z)-6,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
816. (Z,Z)-7,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
817. (Z,Z)-3,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
818. (Z,Z)-4,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
819. (Z,Z)-5,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
820. (Z,Z)-3,19-Docosadienyl-1-phosphocholin

### 23 Kettenkohlenstoffatome

C<sub>28</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>4</sub>P (501.73)

821. (Z,Z)-3,7-Tricosadienyl-1-phosphocholin
822. (Z,Z)-4,8-Tricosadienyl-1-phosphocholin
823. (Z,Z)-5,9-Tricosadienyl-1-phosphocholin
824. (Z,Z)-6,10-Tricosadienyl-1-phosphocholin
825. (Z,Z)-7,11-Tricosadienyl-1-phosphocholin
826. (Z,Z)-8,12-Tricosadienyl-1-phosphocholin
827. (Z,Z)-9,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
828. (Z,Z)-10,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
829. (Z,Z)-11,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
830. (Z,Z)-12,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
831. (Z,Z)-13,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
832. (Z,Z)-14,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
833. (Z,Z)-15,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
834. (Z,Z)-16,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin

- 835. (Z,Z)-3,8-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 836. (Z,Z)-4,9-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 837. (Z,Z)-5,10-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 838. (Z,Z)-6,11-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 839. (Z,Z)-7,12-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 840. (Z,Z)-8,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 841. (Z,Z)-9,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 842. (Z,Z)-10,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 843. (Z,Z)-11,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 844. (Z,Z)-12,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 845. (Z,Z)-13,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 846. (Z,Z)-14,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 847. (Z,Z)-15,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 848. (Z,Z)-3,9-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 849. (Z,Z)-4,10-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 850. (Z,Z)-5,11-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 851. (Z,Z)-6,12-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 852. (Z,Z)-7,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 853. (Z,Z)-8,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 854. (Z,Z)-9,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 855. (Z,Z)-10,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 856. (Z,Z)-11,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 857. (Z,Z)-12,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 858. (Z,Z)-13,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 859. (Z,Z)-14,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 860. (Z,Z)-3,10-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 861. (Z,Z)-4,11-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 862. (Z,Z)-5,12-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 863. (Z,Z)-6,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 864. (Z,Z)-7,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin

865. (Z,Z)-8,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
866. (Z,Z)-9,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
867. (Z,Z)-10,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
868. (Z,Z)-11,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
869. (Z,Z)-12,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
870. (Z,Z)-13,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
871. (Z,Z)-3,11-Tricosadienyl-1-phosphocholin
872. (Z,Z)-4,12-Tricosadienyl-1-phosphocholin
873. (Z,Z)-5,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
874. (Z,Z)-6,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
875. (Z,Z)-7,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
876. (Z,Z)-8,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
877. (Z,Z)-9,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
878. (Z,Z)-10,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
879. (Z,Z)-11,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
880. (Z,Z)-12,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
881. (Z,Z)-3,12-Tricosadienyl-1-phosphocholin
882. (Z,Z)-4,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
883. (Z,Z)-5,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
884. (Z,Z)-6,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
885. (Z,Z)-7,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
886. (Z,Z)-8,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
887. (Z,Z)-9,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
888. (Z,Z)-10,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
889. (Z,Z)-11,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
890. (Z,Z)-3,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
891. (Z,Z)-4,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
892. (Z,Z)-5,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
893. (Z,Z)-6,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin

- 894. (Z,Z)-7,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 895. (Z,Z)-8,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 896. (Z,Z)-9,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 897. (Z,Z)-10,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 898. (Z,Z)-3,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 899. (Z,Z)-4,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 900. (Z,Z)-5,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 901. (Z,Z)-6,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 902. (Z,Z)-7,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 903. (Z,Z)-8,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 904. (Z,Z)-9,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 905. (Z,Z)-3,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 906. (Z,Z)-4,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 907. (Z,Z)-5,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 908. (Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 909. (Z,Z)-7,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 910. (Z,Z)-8,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 911. (Z,Z)-3,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 912. (Z,Z)-4,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 913. (Z,Z)-5,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 914. (Z,Z)-6,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 915. (Z,Z)-3,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 916. (Z,Z)-4,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin

#### 24 Kettenkohlenstoffatome



- 917. (Z,Z)-3,7-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 918. (Z,Z)-4,8-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 919. (Z,Z)-5,9-Tetracosadienyl-1-phosphocholin

920. (Z,Z)-6,10-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
921. (Z,Z)-7,11-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
922. (Z,Z)-8,12-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
923. (Z,Z)-9,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
924. (Z,Z)-10,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
925. (Z,Z)-11,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
926. (Z,Z)-12,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
927. (Z,Z)-13,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
928. (Z,Z)-14,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
929. (Z,Z)-15,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
930. (Z,Z)-16,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
931. (Z,Z)-17,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
932. (Z,Z)-3,8-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
933. (Z,Z)-4,9-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
934. (Z,Z)-5,10-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
935. (Z,Z)-6,11-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
936. (Z,Z)-7,12-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
937. (Z,Z)-8,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
938. (Z,Z)-9,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
939. (Z,Z)-10,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
940. (Z,Z)-11,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
941. (Z,Z)-12,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
942. (Z,Z)-13,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
943. (Z,Z)-14,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
944. (Z,Z)-15,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
945. (Z,Z)-16,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
946. (Z,Z)-3,9-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
947. (Z,Z)-4,10-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
948. (Z,Z)-5,11-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
949. (Z,Z)-6,12-Tetracosadienyl-1-phosphocholin

950. (Z,Z)-7,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
951. (Z,Z)-8,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
952. (Z,Z)-9,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
953. (Z,Z)-10,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
954. (Z,Z)-11,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
955. (Z,Z)-12,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
956. (Z,Z)-13,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
957. (Z,Z)-14,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
958. (Z,Z)-15,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
959. (Z,Z)-3,10-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
960. (Z,Z)-4,11-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
961. (Z,Z)-5,12-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
962. (Z,Z)-6,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
963. (Z,Z)-7,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
964. (Z,Z)-8,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
965. (Z,Z)-9,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
966. (Z,Z)-10,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
967. (Z,Z)-11,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
968. (Z,Z)-12,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
969. (Z,Z)-13,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
970. (Z,Z)-14,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
971. (Z,Z)-3,11-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
972. (Z,Z)-4,12-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
973. (Z,Z)-5,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
974. (Z,Z)-6,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
975. (Z,Z)-7,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
976. (Z,Z)-8,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
977. (Z,Z)-9,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
978. (Z,Z)-10,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
979. (Z,Z)-11,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin

980. (Z,Z)-12,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
981. (Z,Z)-13,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
982. (Z,Z)-3,12-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
983. (Z,Z)-4,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
984. (Z,Z)-5,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
985. (Z,Z)-6,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
986. (Z,Z)-7,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
987. (Z,Z)-8,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
988. (Z,Z)-9,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
989. (Z,Z)-10,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
990. (Z,Z)-11,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
991. (Z,Z)-12,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
992. (Z,Z)-3,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
993. (Z,Z)-4,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
994. (Z,Z)-5,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
995. (Z,Z)-6,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
996. (Z,Z)-7,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
997. (Z,Z)-8,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
998. (Z,Z)-9,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
999. (Z,Z)-10,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1000. (Z,Z)-11,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1001. (Z,Z)-3,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1002. (Z,Z)-4,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1003. (Z,Z)-5,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1004. (Z,Z)-6,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1005. (Z,Z)-7,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1006. (Z,Z)-8,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1007. (Z,Z)-9,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1008. (Z,Z)-10,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin

1009. (Z,Z)-3,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1010. (Z,Z)-4,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1011. (Z,Z)-5,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1012. (Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1013. (Z,Z)-7,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1014. (Z,Z)-8,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1015. (Z,Z)-9,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1016. (Z,Z)-3,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1017. (Z,Z)-4,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1018. (Z,Z)-5,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1019. (Z,Z)-6,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1020. (Z,Z)-7,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1021. (Z,Z)-3,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1022. (Z,Z)-4,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
1023. (Z,Z)-5,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin

#### 25 Kettenkohlenstoffatome

$C_{30}H_{60}NO_4P$  (529.78)

1024. (Z,Z)-6,12-Pentacosadienyl-1-phosphocholin
1025. (Z,Z)-9,15-Pentacosadienyl-1-phosphocholin
1026. (Z,Z)-6,16-Pentacosadienyl-1-phosphocholin
1027. (Z,Z)-9,18-Pentacosadienyl-1-phosphocholin
1028. (Z,Z)-10,20-Pentacosadienyl-1-phosphocholin
1029. (Z,Z)-13,20-Pentacosadienyl-1-phosphocholin

#### 26 Kettenkohlenstoffatome

$C_{31}H_{62}NO_4P$  (543.81)

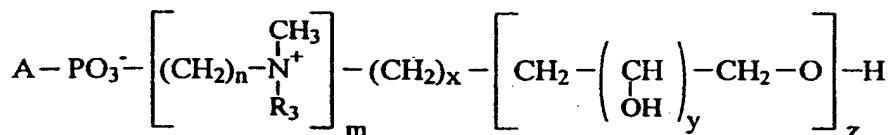
1030. (Z,Z)-6,12-Hexacosadienyl-1-phosphocholin
1031. (Z,Z)-9,15-Hexacosadienyl-1-phosphocholin
1032. (Z,Z)-6,16-Hexacosadienyl-1-phosphocholin

1033. (Z,Z)-9,18-Hexacosadienyl-1-phosphocholin

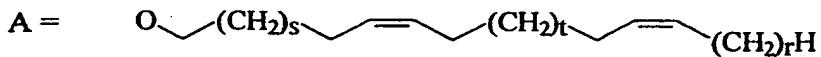
1034. (Z,Z)-6,20-Hexacosadienyl-1-phosphocholin

**5. Beispiele für (Z,Z)-Alkadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium-Verbindungen**

(A = IX; n = 3; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine zweifach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (s,t,r ≥ 0;  
8 ≤ s+t+r ≤ 26):



Formel IX

1035.) (Z,Z)-5,11-Hexadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

C<sub>22</sub>H<sub>44</sub>NO<sub>4</sub>P (417.57)

1036.) (Z,Z)-5,11-Heptadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

C<sub>23</sub>H<sub>46</sub>NO<sub>4</sub>P (431.60)

1037.) (Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

C<sub>24</sub>H<sub>48</sub>NO<sub>4</sub>P (445.62)

1038.) (Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

C<sub>25</sub>H<sub>50</sub>NO<sub>4</sub>P (459.65)

1039.) (Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

C<sub>26</sub>H<sub>52</sub>NO<sub>4</sub>P (473.68)

1040.) (Z,Z)-10,16-Heneicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

C<sub>27</sub>H<sub>54</sub>NO<sub>4</sub>P (487.70)

1041.) (Z,Z)-10,16-Docosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

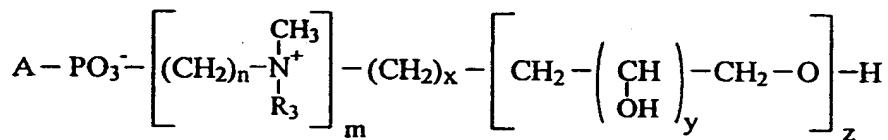
C<sub>28</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>4</sub>P (501.73)

1042.) (Z,Z)-10,16-Tricosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{29}H_{58}NO_4P$  (515.76)

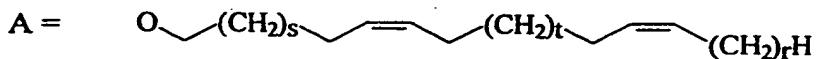
1043.) (Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{30}H_{60}NO_4P$  (529.78)

6. Beispiele für (Z,Z)-Alkadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium-Verbindungen

(A = IX; n = 4; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m= 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine zweifach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (s,t,r ≥ 0;  
 $8 \leq s+t+r \leq 26$ ):



Formel IX

1044.) (Z,Z)-5,11-Hexadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{23}H_{46}NO_4P$  (431.60)

1045.) (Z,Z)-5,11-Heptadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{24}H_{48}NO_4P$  (445.62)

1046.) (Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{25}H_{50}NO_4P$  (459.65)

1047.) (Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{26}H_{52}NO_4P$  (473.68)

1048.) (Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{27}H_{54}NO_4P$  (487.70)

1049.) (Z,Z)-10,16-Heneicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium



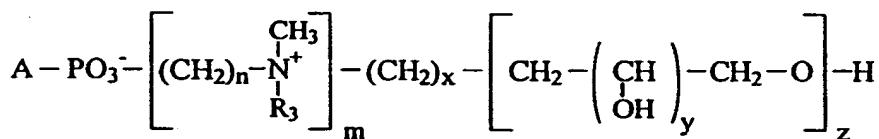
1050.) (Z,Z)-10,16-Docosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{29}H_{58}NO_4P$  (515.76)

1051.) (Z,Z)-10,16-Tricosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{30}H_{60}NO_4P$  (529.78)

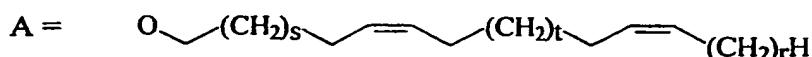
1052.) (Z,Z)- 6,18-Tetracosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{31}H_{62}NO_4P$  (543.81)

## **7. Beispiele für terminal ungesättigte Alkadienylphosphocholine**

(A = IX; n = 2; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine zweifach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht ( $s, t \geq 0$ ;  $r = 0; 8 \leq s+t+r \leq 26$ ):



Formel IX

1053.) (Z)-11,15-Hexadecadienyl-1-phosphocholin  
 $C_{21}H_{42}NO_4P$  (403.54)

1054.) (Z)-11,16-Heptadecadienyl-1-phosphocholin  
 $C_{22}H_{44}NO_4P$  (417.57)

1055.) (Z)-11,17-Octadecadienyl-1-phosphocholin  
 $C_{23}H_{46}NO_4P$  (431.60)

1056.) (Z)-11,18-Nonadecadienyl-1-phosphocholin



1057.) (Z)-11,19-Eicosadienyl-1-phosphocholin



1058.) (Z)-11,20-Heneicosadienyl-1-phosphocholin



1059.) (Z)-11,21-Docosadienyl-1-phosphocholin



1060.) (Z)-11,22-Tricosadienyl-1-phosphocholin



1061.) (Z)-11,23-Tetracosadienyl-1-phosphocholin

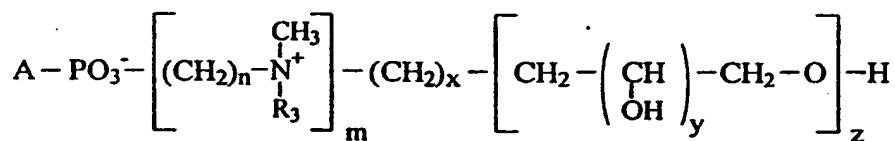


1062.) (Z)-11,24-Pentacosadienyl-1-phosphocholin

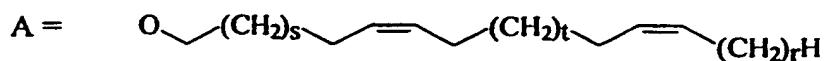


**8. Beispiele für terminal ungesättigte Alkadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium-Verbindungen**

(A = IX; n = 3; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m= 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine zweifach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (s,t ≥ 0; r = 0; 8 ≤ s+t+r ≤ 26):



Formel IX

1063.) (Z)-11,15-Hexadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium



1064.) (Z)-11,16-Heptadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{23}H_{46}NO_4P$  (431.60)

1065.) (Z)-11,17-Octadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{24}H_{48}NO_4P$  (445.62)

1066.) (Z)-11,18-Nonadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{25}H_{50}NO_4P$  (459.65)

1067.) (Z)-11,19-Eicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{26}H_{52}NO_4P$  (473.68)

1068.) (Z)-11,20-Heneicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{27}H_{54}NO_4P$  (487.70)

1069.) (Z)-11,21-Docosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{28}H_{56}NO_4P$  (501.73)

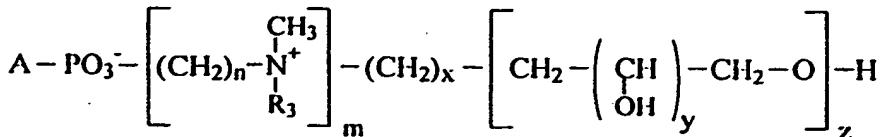
1070.) (Z)-11,22-Tricosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{29}H_{58}NO_4P$  (515.76)

1071.) (Z)-11,23-Tetracosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{30}H_{60}NO_4P$  (529.78)

1072.) (Z)-11,24-Pentacosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{31}H_{62}NO_4P$  (543.81)

**9. Beispiele für terminal ungesättigte Alkadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium-Verbindungen**

(A = IX; n = 4; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m= 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine zweifach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht ( $s, t \geq 0$ ;  
 $r = 0; 8 \leq s+t+r \leq 26$ ):



Formel IX

1073.) (Z)-11,15-Hexadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

$\text{C}_{23}\text{H}_{46}\text{NO}_4\text{P}$  (431.60)

1074.) (Z)-11,16-Heptadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

$\text{C}_{24}\text{H}_{48}\text{NO}_4\text{P}$  (445.62)

1075.) (Z)-11,17-Octadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

$\text{C}_{25}\text{H}_{50}\text{NO}_4\text{P}$  (459.65)

1076.) (Z)-11,18-Nonadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

$\text{C}_{26}\text{H}_{52}\text{NO}_4\text{P}$  (473.68)

1077.) (Z)-11,19-Eicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

$\text{C}_{27}\text{H}_{54}\text{NO}_4\text{P}$  (487.70)

1078.) (Z)-11,20-Heneicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

$\text{C}_{28}\text{H}_{56}\text{NO}_4\text{P}$  (501.73)

1079.) (Z)-11,21-Docosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

$\text{C}_{29}\text{H}_{58}\text{NO}_4\text{P}$  (515.76)

1080.) (Z)-11,22-Tricosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

$\text{C}_{30}\text{H}_{60}\text{NO}_4\text{P}$  (529.78)

1081.) (Z)-11,23-Tetracosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

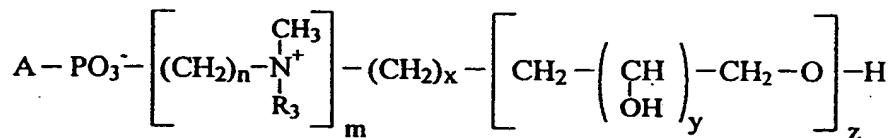
$\text{C}_{31}\text{H}_{62}\text{NO}_4\text{P}$  (543.81)

1082.) (Z)-11,24-Pentacosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

$\text{C}_{32}\text{H}_{64}\text{NO}_4\text{P}$  (557.84)

**10. Wirkstoffe, die auf alkylierten (Ether)-Lysolecithinen aufgebaut sind -  
einfach ungesättigte Verbindungen**

(A = III bzw. A = IV; n = 2-6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m= 1, x = 1; z = 0)



1083.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

C<sub>27</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>6</sub>P (521.72)

1084.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

C<sub>27</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>6</sub>P (521.72)

1085.) 1-O-(Z)-12-Octadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

C<sub>27</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>6</sub>P (521.72)

1086.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

C<sub>28</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>6</sub>P (535.75)

1087.) 1-O-(Z)-10-Nonadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

C<sub>28</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>6</sub>P (535.75)

1088.) 1-O-(Z)-12-Nonadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

C<sub>28</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>6</sub>P (535.75)

1089.) 1-O-(Z)-6-Eicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

C<sub>29</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>6</sub>P (549.77)

1090.) 1-O-(Z)-10-Eicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

C<sub>29</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>6</sub>P (549.77)

1091.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

C<sub>29</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>6</sub>P (549.77)

1092.) 1-O-(Z)-6-Heneicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

C<sub>30</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>6</sub>P (563.80)

1093.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)



1094.) 1-O-(Z)-12-Heneicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{30}\text{H}_{62}\text{NO}_6\text{P} \quad (563.80)$

1095.) 1-O-(Z)-6-Docosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{31}\text{H}_{64}\text{NO}_6\text{P} \quad (577.83)$

1096.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{31}\text{H}_{64}\text{NO}_6\text{P} \quad (577.83)$

1097.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{31}\text{H}_{64}\text{NO}_6\text{P} \quad (577.83)$

1098.) 1-O-(Z)-6-Tricosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{32}\text{H}_{66}\text{NO}_6\text{P} \quad (591.86)$

1099.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{32}\text{H}_{66}\text{NO}_6\text{P} \quad (591.86)$

1100.) 1-O-(Z)-12-Tricosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{32}\text{H}_{66}\text{NO}_6\text{P} \quad (591.86)$

1101.) 1-O-(Z)-6-Tetracosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{33}\text{H}_{68}\text{NO}_6\text{P} \quad (605.89)$

1102.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{33}\text{H}_{68}\text{NO}_6\text{P} \quad (605.89)$

1103.) 1-O-(Z)-12-Tetracosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{33}\text{H}_{68}\text{NO}_6\text{P} \quad (605.89)$

1104.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $\text{C}_{28}\text{H}_{58}\text{NO}_6\text{P} \quad (535.75)$

1105.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $\text{C}_{28}\text{H}_{58}\text{NO}_6\text{P} \quad (535.75)$

1106.) 1-O-(Z)-12-Octadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{28}H_{58}NO_6P$  (535.75)

1107.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)

1108.) 1-O-(Z)-10-Nonadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)

1109.) 1-O-(Z)-12-Nonadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)

1110.) 1-O-(Z)-6-Eicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)

1111.) 1-O-(Z)-10-Eicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)

1112.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)

1113.) 1-O-(Z)-6-Heneicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)

1114.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)

1115.) 1-O-(Z)-12-Heneicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)

1116.) 1-O-(Z)-6-Docosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)

1117.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1118.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1119.) 1-O-(Z)-6-Tricosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1120.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1121.) 1-O-(Z)-12-Tricosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1122.) 1-O-(Z)-6-Tetracosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1123.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1124.) 1-O-(Z)-12-Tetracosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1125.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1126.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1127.) 1-O-(Z)-12-Octadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1128.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-

butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)

1129.) 1-O-(Z)-10-Nonadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethylbutylammonium ( $n = 4$ )

$C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)

1130.) 1-O-(Z)-12-Nonadecenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethylbutylammonium ( $n = 4$ )

$C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)

1131.) 1-O-(Z)-6-Eicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethylbutylammonium ( $n = 4$ )

$C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)

1132.) 1-O-(Z)-10-Eicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethylbutylammonium ( $n = 4$ )

$C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)

1133.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethylbutylammonium ( $n = 4$ )

$C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)

1134.) 1-O-(Z)-6-Heneicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethylbutylammonium ( $n = 4$ )

$C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)

1135.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethylbutylammonium ( $n = 4$ )

$C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)

1136.) 1-O-(Z)-12-Heneicosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethylbutylammonium ( $n = 4$ )

$C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)

1137.) 1-O-(Z)-6-Docosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethylbutylammonium ( $n = 4$ )

$C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)

1138.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethylbutylammonium ( $n = 4$ )

$C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)

1139.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-

butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)

1140.) 1-O-(Z)-6-Tricosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)

1141.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)

1142.) 1-O-(Z)-12-Tricosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)

1143.) 1-O-(Z)-6-Tetracosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{35}H_{72}NO_6P$  (633.93)

1144.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{35}H_{72}NO_6P$  (633.93)

1145.) 1-O-(Z)-12-Tetracosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{35}H_{72}NO_6P$  (633.93)

1146.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )

$C_{27}H_{56}NO_6P$  (521.72)

1147.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )

$C_{28}H_{58}NO_6P$  (535.75)

1148.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )

$C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)

1149.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )

$C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)

1150.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )

$C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)

1151.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)

1152.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)

1153.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)

1154.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{28}H_{58}NO_6P$  (535.75)

1155.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)

1156.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)

1157.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)

1158.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)

1159.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)

1160.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)

1161.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)

-92-

1162.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)

1163.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.82)

1164.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.85)

1165.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.88)

1166.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)

1167.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)

1168.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{35}H_{72}NO_6P$  (633.94)

1169.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{36}H_{74}NO_6P$  (647.97)

1170.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.82)

1171.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.85)

1172.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.88)

1173.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)

1174.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-

propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{35}H_{72}NO_6P$  (633.94)

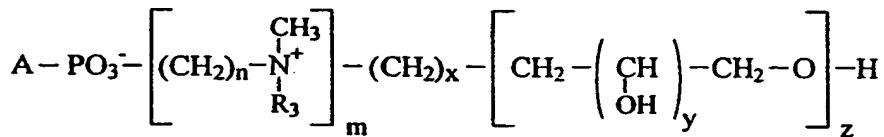
1175.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{35}H_{72}NO_6P$  (633.94)

1176.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{36}H_{74}NO_6P$  (647.97)

1177.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{37}H_{76}NO_6P$  (661.99)

11. Wirkstoffe, die auf alkylierten (Ether)-Lysolecithinen aufgebaut sind - zweifach ungesättigte Verbindungen

(A = III bzw. A = IV;  $n = 2 - 6$ ;  $R_3$ ,  $CH_3$ ;  $m = 1$ ,  $x = 1$ ;  $z = 0$ )



1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholine

1178.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin  
 $(n = 2)$   
 $C_{25}H_{50}NO_6P$  (491.65)

1179.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin  
 $(n = 2)$   
 $C_{26}H_{52}NO_6P$  (505.68)

1180.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin  
 $(n = 2)$   
 $C_{27}H_{54}NO_6P$  (519.71)

1181.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin  
 $(n = 2)$

$C_{28}H_{56}NO_6P$  (533.74)

1182.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )

$C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.77)

1183.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )

$C_{30}H_{60}NO_6P$  (561.8)

1184.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )

$C_{31}H_{62}NO_6P$  (575.83)

1185.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )

$C_{32}H_{64}NO_6P$  (589.86)

1186.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )

$C_{33}H_{66}NO_6P$  (603.89)

1187.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin ( $n = 2$ )

$C_{34}H_{68}NO_6P$  (617.92)

1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propyl-ammonium -Verbindungen

1188.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{26}H_{52}NO_6P$  (505.68)

1189.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{27}H_{54}NO_6P$  (519.71)

1190.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{28}H_{56}NO_6P$  (533.74)

1191.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.77)

1192.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{30}H_{60}NO_6P$  (561.8)

1193.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{62}NO_6P$  (575.83)

1194.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{64}NO_6P$  (589.86)

1195.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{66}NO_6P$  (603.89)

1196.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{34}H_{68}NO_6P$  (617.92)

1197.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{35}H_{70}NO_6P$  (631.95)

1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butyl-ammonium-Verbindungen

1198.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{27}H_{54}NO_6P$  (519.71)

1199.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{28}H_{56}NO_6P$  (533.74)

1200.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.77)

1201.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



1202.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1203.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1204.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1205.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1206.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1207.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )

1208.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )



1209.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )



1210.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )



1211.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )



1212.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{29}\text{H}_{58}\text{NO}_6\text{P} \quad (547.77)$

1213.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin  
 $(n = 2)$   
 $\text{C}_{30}\text{H}_{60}\text{NO}_6\text{P} \quad (561.8)$

1214.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{31}\text{H}_{62}\text{NO}_6\text{P} \quad (575.83)$

1215.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin ( $n = 2$ )  
 $\text{C}_{32}\text{H}_{64}\text{NO}_6\text{P} \quad (589.86)$

1216.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin  
 $(n = 2)$   
 $\text{C}_{29}\text{H}_{58}\text{NO}_4\text{P} \quad (515.76)$

1217.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin  
 $(n = 2)$   
 $\text{C}_{34}\text{H}_{68}\text{NO}_6\text{P} \quad (617.92)$

1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propyl-ammonium-Verbindungen

1218.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $\text{C}_{26}\text{H}_{52}\text{NO}_6\text{P} \quad (505.68)$

1219.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $\text{C}_{27}\text{H}_{54}\text{NO}_6\text{P} \quad (519.71)$

1220.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $\text{C}_{28}\text{H}_{56}\text{NO}_6\text{P} \quad (533.74)$

1221.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $\text{C}_{29}\text{H}_{58}\text{NO}_6\text{P} \quad (547.77)$

1222.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{30}H_{60}NO_6P$  (561.8)

1223.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{62}NO_6P$  (575.83)

1224.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{64}NO_6P$  (589.86)

1225.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{66}NO_6P$  (603.89)

1226.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{34}H_{68}NO_6P$  (617.92)

1227.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{35}H_{70}NO_6P$  (631.95)

1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

1228.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{28}H_{56}NO_6P$  (533.73)

1229.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.76)

1230.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{30}H_{60}NO_6P$  (561.78)

1231.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{31}H_{62}NO_6P$  (575.81)

1232.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin  
(n = 2)  
 $C_{32}H_{64}NO_6P$  (589.84)

1233.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{33}H_{66}NO_6P$  (603.87)

1234.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin  
(n = 2)  
 $C_{34}H_{68}NO_6P$  (617.9)

1235.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin  
(n = 2)  
 $C_{35}H_{70}NO_6P$  (631.93)

1236.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin  
(n = 2)  
 $C_{36}H_{72}NO_6P$  (645.96)

1237.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{37}H_{74}NO_6P$  (660.03)

1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propyl-ammonium -Verbindungen

1238.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.76)

1239.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{30}H_{60}NO_6P$  (561.78)

1240.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{62}NO_6P$  (575.81)

1241.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

-100-



1242.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $\text{C}_{33}\text{H}_{66}\text{NO}_6\text{P} \quad (603.87)$

1243.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $\text{C}_{34}\text{H}_{68}\text{NO}_6\text{P} \quad (617.9)$

1244.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $\text{C}_{35}\text{H}_{70}\text{NO}_6\text{P} \quad (631.93)$

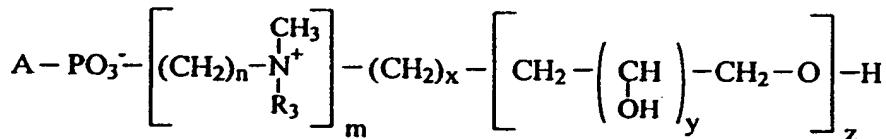
1245.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $\text{C}_{36}\text{H}_{72}\text{NO}_6\text{P} \quad (645.96)$

1246.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $\text{C}_{37}\text{H}_{74}\text{NO}_6\text{P} \quad (660.03)$

1247.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $\text{C}_{38}\text{H}_{76}\text{NO}_6\text{P} \quad (674.03)$

12. Wirkstoffe, die auf Alkandiolphospho-Verbindungen aufgebaut sind - -  
einfach ungesättigte Verbindungen

(A = VI bzw. VII;  $n = 2 - 6$ ;  $R_3, \text{CH}_3$ ;  $m = 1, x = 1; z = 0$ )



1-O-(Z)-Alkenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholine

1248.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $\text{C}_{26}\text{H}_{54}\text{NO}_5\text{P} \quad (491.68)$

1249.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{27}H_{56}NO_5P$  (505.71)

1250.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{28}H_{58}NO_5P$  (519.74)

1251.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{29}H_{60}NO_5P$  (533.77)

1252.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{30}H_{62}NO_5P$  (547.80)

1253.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{30}H_{62}NO_5P$  (547.80)

1254.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{31}H_{64}NO_5P$  (561.83)

1255.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{32}H_{66}NO_5P$  (575.86)

1-O-(Z)-Alkenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium-Verbindungen

1256.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium

$C_{27}H_{56}NO_5P$  (505.71)

1257.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium

$C_{28}H_{58}NO_5P$  (519.74)

1258.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium

$C_{29}H_{60}NO_5P$  (533.77)

1259.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium

$C_{30}H_{62}NO_5P$  (547.80)

-102-

1260.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium

$C_{31}H_{64}NO_5P$  (561.83)

1261.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium

$C_{31}H_{64}NO_5P$  (561.83)

1262.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium

$C_{32}H_{66}NO_5P$  (575.86)

1263.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium

$C_{33}H_{68}NO_5P$  (589.89)

2-O-(Z)-Alkenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholine

1264.) 2-O-(Z)-10-Octadecenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{26}H_{54}NO_5P$  (491.68)

1265.) 2-O-(Z)-6-Nonadecenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{27}H_{56}NO_5P$  (505.71)

1266.) 2-O-(Z)-12-Eicosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{28}H_{58}NO_5P$  (519.74)

1267.) 2-O-(Z)-10-Heneicosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{29}H_{60}NO_5P$  (533.77)

1268.) 2-O-(Z)-10-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{30}H_{62}NO_5P$  (547.80)

1269.) 2-O-(Z)-12-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{30}H_{62}NO_5P$  (547.80)

1270.) 2-O-(Z)-10-Tricosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

$C_{31}H_{64}NO_5P$  (561.83)

1271.) 2-O-(Z)-10-Tetracosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



2-O-(Z)-Alkenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium-Verbindungen

1272.) 2-O-(Z)-10-Octadecenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



1273.) 2-O-(Z)-6-Nonadecenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



1274.) 2-O-(Z)-12-Eicosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



1275.) 2-O-(Z)-10-Heneicosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



1276.) 2-O-(Z)-10-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



1277.) 2-O-(Z)-12-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



1278.) 2-O-(Z)-10-Tricosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium

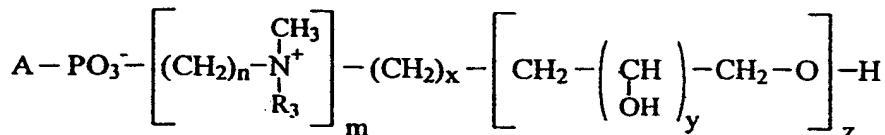


1279.) 2-O-(Z)-10-Tetracosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



**13. Wirkstoffe, die auf Alkandiolphospho-Verbindungen aufgebaut sind - -**  
**zweifach ungesättigte Verbindungen**

(A = VI bzw. VII; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m= 1, x = 1; z = 0)



**1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholine**

1280.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

C<sub>24</sub>H<sub>48</sub>NO<sub>5</sub>P (461.62)

1281.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

C<sub>25</sub>H<sub>50</sub>NO<sub>5</sub>P (475.65)

1282.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

C<sub>26</sub>H<sub>52</sub>NO<sub>5</sub>P (489.68)

1283.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

C<sub>27</sub>H<sub>54</sub>NO<sub>5</sub>P (503.71)

1284.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

C<sub>28</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>5</sub>P (517.74)

1285.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

C<sub>29</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>5</sub>P (531.77)

1286.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

C<sub>30</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>5</sub>P (545.8)

1287.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

C<sub>31</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>5</sub>P (559.83)

1288.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

C<sub>32</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>5</sub>P (573.86)

1289.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

C<sub>33</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>5</sub>P (587.89)

1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium-Verbindungen

1290.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{25}H_{50}NO_5P$  (475.65)

1291.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{26}H_{52}NO_5P$  (489.68)

1292.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{27}H_{54}NO_5P$  (503.71)

1293.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{28}H_{56}NO_5P$  (517.74)

1294.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{29}H_{58}NO_5P$  (531.77)

1295.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{30}H_{60}NO_5P$  (545.8)

1296.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{31}H_{62}NO_5P$  (559.83)

1297.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{32}H_{64}NO_5P$  (573.86)

1298.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{33}H_{66}NO_5P$  (587.89)

1299.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

2-O-(Z,Z)-Alkadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholine

1300.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1301.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1302.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1303.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1304.) 2-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1305.) 2-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1306.) 2-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1307.) 2-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1308.) 2-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1309.) 2-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin

2-O-(Z,Z)-Alkadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N,N-trimethylpropylammonium-Verbindungen

1310.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{25}H_{50}NO_5P$  (475.65)

1311.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{26}H_{52}NO_5P$  (489.68)

1312.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{27}H_{54}NO_5P$  (503.71)

1313.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{28}H_{56}NO_5P$  (517.74)

1314.) 2-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{29}H_{58}NO_5P$  (531.77)

1315.) 2-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{30}H_{60}NO_5P$  (545.8)

1316.) 2-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{31}H_{62}NO_5P$  (559.83)

1317.) 2-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{32}H_{64}NO_5P$  (573.86)

1318.) 2-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{33}H_{66}NO_5P$  (587.89)

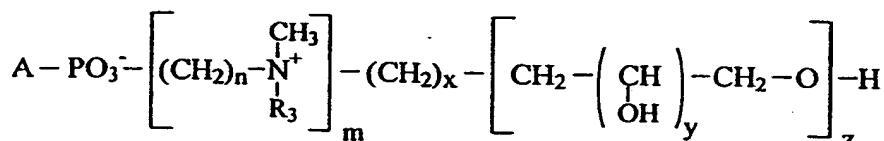
1319.) 2-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

$C_{34}H_{68}NO_5P$  (601.92)

**Lösungsvermittler**

**1. Beispiele für einkettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropylalkylammonium-Verbindungen**

(A = III bzw. IV; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 1)



n = 2

1320.) 1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>26</sub>H<sub>52</sub>NO<sub>9</sub>P (553.67)

1321.) 1-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>27</sub>H<sub>54</sub>NO<sub>9</sub>P (567.70)

1322.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>28</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>9</sub>P (581.73)

1323.) 1-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>29</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>9</sub>P (595.75)

1324.) 1-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>30</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>9</sub>P (609.78)

1325.) 1-(Z)-10-Heneicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>31</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>9</sub>P (623.81)

1326.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>32</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>9</sub>P (637.84)

1327.) 1-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{32}H_{64}NO_9P$  (637.84)

1328.) 1-(Z)-10-Tricosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{33}H_{66}NO_9P$  (651.86)

1329.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{34}H_{68}NO_9P$  (665.89)

1330.) 1-(Z)-15-Pentacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{35}H_{70}NO_9P$  (679.92)

1331.) 1-(Z)-16-Hexacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{36}H_{72}NO_9P$  (693.94)

1332.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{26}H_{50}NO_9P$  (551.66)

1333.) 1-(Z,Z)-5,11-Heptadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{27}H_{52}NO_9P$  (565.68)

1334.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{28}H_{54}NO_9P$  (579.71)

1335.) 1-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{29}H_{56}NO_9P$  (593.74)

1336.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{30}H_{58}NO_9P$  (607.77)

1337.) 1-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1338.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1339.) 1-(Z,Z)-10,16-Tricosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1340.) 1-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1341.) 1-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1342.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



### Alkenyl

1343.) 1-O-(Z)-6-Hexadecenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1344.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1345.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1346.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1347.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1348.) 1-O-(Z)-16-Hexacosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-

dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>36</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>8</sub>P (679.96)

1349.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>26</sub>H<sub>52</sub>NO<sub>8</sub>P (537.67)

1350.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>28</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>8</sub>P (565.73)

1351.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>30</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>8</sub>P (593.78)

1352.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Docosadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>32</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>8</sub>P (621.84)

1353.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>34</sub>H<sub>68</sub>NO<sub>8</sub>P (649.89)

1354.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>36</sub>H<sub>72</sub>NO<sub>8</sub>P (677.94)

n = 3

1355.) 1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
C<sub>27</sub>H<sub>54</sub>NO<sub>9</sub>P (567.70)

1356.) 1-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
C<sub>28</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>9</sub>P (581.73)

1357.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
C<sub>29</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>9</sub>P (595.75)

1358.) 1-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
C<sub>31</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>9</sub>P (623.81)

1359.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{66}NO_9P$  (651.86)

1360.) 1-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{66}NO_9P$  (651.86)

1361.) 1-(Z)-10-Tricosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{34}H_{68}NO_9P$  (665.89)

1362.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{35}H_{70}NO_9P$  (679.92)

1363.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{27}H_{52}NO_9P$  (565.68)

1364.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{56}NO_9P$  (593.74)

1365.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{60}NO_9P$  (621.79)

1366.) 1-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{62}NO_9P$  (635.82)

1367.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{64}NO_9P$  (649.85)

1368.) 1-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{35}H_{68}NO_9P$  (677.90)

1369.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)



1370.) 1-O-(Z)-6-Hexadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1371.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1372.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1373.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1374.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1375.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1376.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1377.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1378.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Docosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1379.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1380.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-

**dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)****C<sub>37</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>8</sub>P      (691.97)****n = 4**

1381.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium (n = 4)  
C<sub>30</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>9</sub>P      (609.78)

1382.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium (n = 4)  
C<sub>34</sub>H<sub>68</sub>NO<sub>9</sub>P      (665.89)

1383.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium (n = 4)  
C<sub>28</sub>H<sub>54</sub>NO<sub>9</sub>P      (579.71)

1384.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium (n = 4)  
C<sub>34</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>9</sub>P      (663.88)

1385.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium (n = 4)  
C<sub>38</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>9</sub>P      (719.98)

1386.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium (n = 4)  
C<sub>30</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>8</sub>P      (595.80)

1387.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium (n = 4)  
C<sub>34</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>8</sub>P      (651.91)

1388.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium (n = 4)  
C<sub>30</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>8</sub>P      (593.78)

1389.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium (n = 4)  
C<sub>32</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>8</sub>P      (623.85)

n = 6

1390.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{32}H_{64}NO_9P$  (637.84)

1391.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{36}H_{72}NO_9P$  (693.94)

1392.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{30}H_{58}NO_9P$  (607.77)

1393.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{36}H_{70}NO_9P$  (691.93)

1394.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{40}H_{78}NO_9P$  (748.03)

1395.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{32}H_{66}NO_8P$  (623.85)

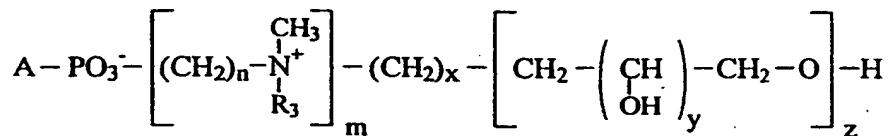
1396.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{36}H_{74}NO_8P$  (679.96)

1397.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{32}H_{64}NO_8P$  (621.84)

1398.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{34}H_{70}NO_8P$  (651.91)

**2. Beispiele für einkettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = III bzw. IV; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m= 1, x = 0; y = 1; z = 2)



n = 2

1399.) 1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>29</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>11</sub>P (627.75)

1400.) 1-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>32</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>11</sub>P (669.83)

1401.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>35</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>11</sub>P (711.91)

1402.) 1-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>35</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>11</sub>P (711.91)

1403.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>37</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>11</sub>P (739.97)

1404.) 1-(Z)-16-Hexacosenoyle-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>39</sub>H<sub>78</sub>NO<sub>11</sub>P (768.02)

1405.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>29</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>11</sub>P (625.74)

1406.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1407.) 1-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1408.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1409.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



#### Alkenyl

1410.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1411.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1412.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1413.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1414.) 1-O-(Z)-16-Hexacosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1415.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1416.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1417.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-

hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>39</sub>H<sub>78</sub>NO<sub>10</sub>P (752.04)

n = 3

1418.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>32</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>11</sub>P (669.83)

1419.) 1-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>34</sub>H<sub>68</sub>NO<sub>11</sub>P (697.89)

1420.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>36</sub>H<sub>72</sub>NO<sub>11</sub>P (725.94)

1421.) 1-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>36</sub>H<sub>72</sub>NO<sub>11</sub>P (725.94)

1422.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>38</sub>H<sub>76</sub>NO<sub>11</sub>P (754.0)

1423.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>32</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>11</sub>P (667.83)

1424.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>34</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>11</sub>P (695.89)

1425.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>36</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>11</sub>P (723.94)

1426.) 1-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>38</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>11</sub>P (751.98)

1427.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

-119-



1428.) 1-O-(Z)-6-Hexadecenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)



1429.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)



1430.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)



1431.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)



1432.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)



1433.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)



1434.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)



1435.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)



n = 4

1436.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



1437.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)

-120-



1438.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



1439.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



1440.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



1441.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



1442.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



1443.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



1444.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)

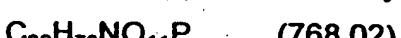


n = 6

1445.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



1446.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



1447.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)

-121-



1448.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium ( $n = 6$ )



1449.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium ( $n = 6$ )



1450.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium ( $n = 6$ )



1451.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium ( $n = 6$ )



1452.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium ( $n = 6$ )

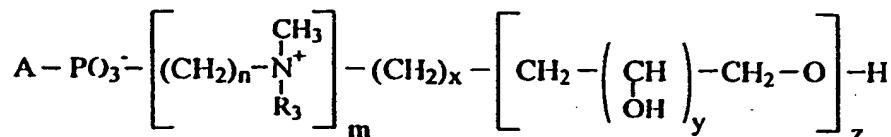


1453.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium ( $n = 6$ )



**3. Beispiele für einkettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = III bzw. IV;  $n = 2 - 6$ ;  $R_3, \text{CH}_3$ ;  $m = 1, x = 0; y = 1; z = 3$ )



Im folgenden Text wird N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl) abgekürzt als N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)

n = 2

1454.) 1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)



1455.) 1-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)



1456.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)



1457.) 1-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)



1458.) 1-(Z)-16-Hexacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)



1459.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)



1460.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)



1461.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)



1462.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)



### Alkenyl

1463.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-

-123-

diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>34</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>12</sub>P (715.90)

1464.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>36</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>12</sub>P (743.96)

1465.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>38</sub>H<sub>78</sub>NO<sub>12</sub>P (772.01)

1466.) 1-O-(Z)-16-Hexacosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>42</sub>H<sub>86</sub>NO<sub>12</sub>P (828.12)

1467.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>34</sub>H<sub>68</sub>NO<sub>12</sub>P (713.89)

1468.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>42</sub>H<sub>84</sub>NO<sub>12</sub>P (826.10)

n = 3

1469.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>35</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>13</sub>P (743.91)

1470.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>39</sub>H<sub>78</sub>NO<sub>13</sub>P (800.02)

1471.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>41</sub>H<sub>82</sub>NO<sub>13</sub>P (828.07)

1472.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>35</sub>H<sub>68</sub>NO<sub>13</sub>P (741.90)

1473.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

-124-



1474.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1475.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1476.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1477.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1478.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1479.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1480.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



n = 4

1481.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)



1482.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)



1483.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)

-125-



1484.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)  
 $\text{C}_{36}\text{H}_{74}\text{NO}_{12}\text{P}$  (743.96)

1485.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)  
 $\text{C}_{40}\text{H}_{82}\text{NO}_{12}\text{P}$  (800.06)

1486.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)  
 $\text{C}_{36}\text{H}_{72}\text{NO}_{12}\text{P}$  (741.94)

1487.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)  
 $\text{C}_{38}\text{H}_{78}\text{NO}_{12}\text{P}$  (772.01)

 $n = 6$ 

1488.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
 $\text{C}_{38}\text{H}_{76}\text{NO}_{13}\text{P}$  (785.99)

1489.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
 $\text{C}_{42}\text{H}_{84}\text{NO}_{13}\text{P}$  (842.10)

1490.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
 $\text{C}_{36}\text{H}_{70}\text{NO}_{13}\text{P}$  (755.92)

1491.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
 $\text{C}_{42}\text{H}_{82}\text{NO}_{13}\text{P}$  (840.09)

1492.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
 $\text{C}_{46}\text{H}_{90}\text{NO}_{13}\text{P}$  (896.19)

1493.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-

diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)

C<sub>38</sub>H<sub>78</sub>NO<sub>12</sub>P (772.01)

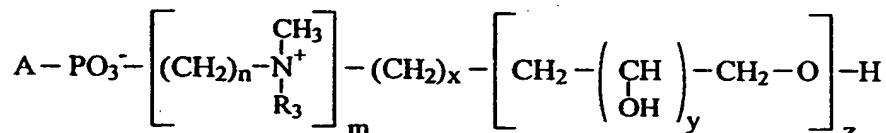
1494.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
 C<sub>42</sub>H<sub>86</sub>NO<sub>12</sub>P (828.12)

1495.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
 C<sub>38</sub>H<sub>76</sub>NO<sub>12</sub>P (769.99)

1496.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
 C<sub>40</sub>H<sub>82</sub>NO<sub>12</sub>P (800.06)

**4. Beispiele für einkettige Glycero-phospho-Verbindungen, die nicht am Stickstoff hydroxyliert sind**

(A = III; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



1497.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>27</sub>H<sub>54</sub>NO<sub>7</sub>P (535.70)

1498.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>31</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>7</sub>P (591.81)

1499.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>33</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>7</sub>P (619.86)

1500.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-

-127-

propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{27}H_{52}NO_7P$  (533.69)

1501.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{29}H_{56}NO_7P$  (561.74)

1502.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{31}H_{60}NO_7P$  (589.79)

1503.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{35}H_{68}NO_7P$  (645.90)

1504.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)

1505.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.88)

1506.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.76)

1507.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

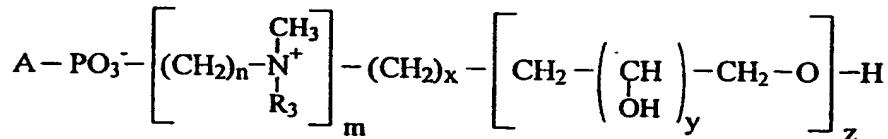
$C_{33}H_{66}NO_6P$  (603.86)

1508.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{35}H_{70}NO_6P$  (631.92)

**5. Beispiele für  $\omega,\omega'$ -Alkandiol-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-alkylammonium-Verbindungen**

(A = V; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 1)



1509.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-ethylenglykol-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{31}H_{62}NO_8P$  (607.81)

1510.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{28}H_{56}NO_8P$  (565.73)

1511.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{32}H_{64}NO_8P$  (621.84)

1512.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{34}H_{68}NO_8P$  (649.89)

1513.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{28}H_{54}NO_8P$  (563.71)

1514.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{30}H_{58}NO_8P$  (591.77)

1515.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{32}H_{62}NO_8P$  (619.82)

1516.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-

dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )

$C_{36}H_{70}NO_8P$  (675.93)

1517.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

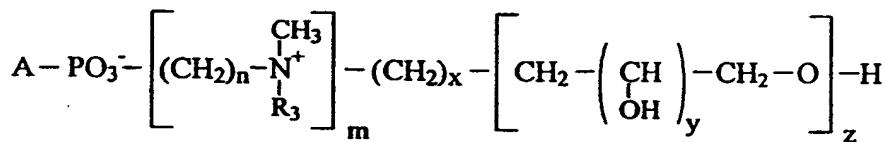
$C_{33}H_{66}NO_8P$  (635.86)

1518.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{34}H_{68}NO_8P$  (649.89)

**6. Beispiele für Alkandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-alkylammonium-Verbindungen**

( $A = VII$ ;  $n = 2 - 6$ ;  $R_3, CH_3$ ;  $m = 1, x = 0; y = 1; z = 1$ )



1519.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )

$C_{32}H_{64}NO_8P$  (621.84)

1520.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )

$C_{32}H_{64}NO_8P$  (621.84)

1521.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

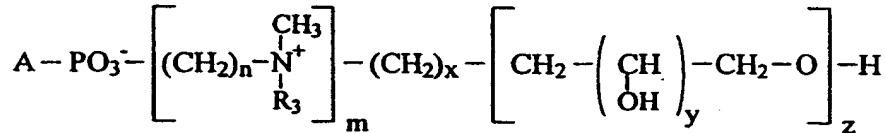
$C_{33}H_{66}NO_8P$  (635.86)

1522.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{34}H_{68}NO_8P$  (649.89)

**7. Beispiele für  $\omega,\omega'$ -Alkandiol-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl)-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = V; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m= 1, x = 0; y = 1; z = 2)



1523.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-ethylenglykol-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl)-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1524.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl)-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1525.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl)-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1526.) 1-(Z)-10-Tetracosanoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl)-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1527.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl)-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1528.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl)-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1529.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl)-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1530.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl)-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1531.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

$C_{36}H_{72}NO_{10}P$  (709.94)

1532.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)

$C_{37}H_{74}NO_{10}P$  (723.96)

1533.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-butandiol-(1,4)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

$C_{37}H_{74}NO_{10}P$  (723.96)

1534.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-hexandiol-(1,6)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

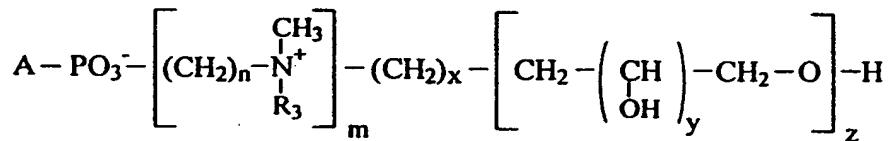
$C_{39}H_{78}NO_{10}P$  (752.02)

1535.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-octandiol-(1,8)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

$C_{41}H_{82}NO_{10}P$  (780.07)

**8. Beispiele für Alkandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = VII; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 2)



1536.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{35}H_{70}NO_{10}P$  (695.91)

1537.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{35}H_{70}NO_{10}P$  (695.91)

1538.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{36}H_{72}NO_{10}P$  (709.94)

1539.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{37}H_{74}NO_{10}P$  (723.97)

1540.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-butandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{37}H_{74}NO_{10}P$  (723.97)

1541.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-hexandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )

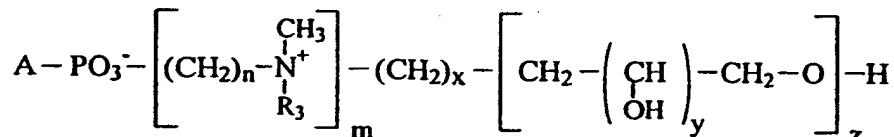
$C_{39}H_{78}NO_{10}P$  (752.02)

1542.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-octandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{41}H_{82}NO_{10}P$  (780.07)

**9. Beispiele für  $\omega,\omega'$ -Alkandiol-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

( $A = V$ ;  $n = 2 - 6$ ;  $R_3, CH_3$ ;  $m = 1, x = 0; y = 1; z = 3$ )



1543.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-ethylenglykol-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium ( $n = 2$ )

$C_{37}H_{74}NO_{12}P$  (755.97)

1544.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium ( $n = 2$ )

$C_{34}H_{68}NO_{12}P$  (713.89)

1545.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-

-133-

diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>38</sub>H<sub>76</sub>NO<sub>12</sub>P (769.99)

1546.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>40</sub>H<sub>80</sub>NO<sub>12</sub>P (798.05)

1547.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>34</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>12</sub>P (711.89)

1548.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>36</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>12</sub>P (739.93)

1549.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>38</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>12</sub>P (767.98)

1550.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>42</sub>H<sub>82</sub>NO<sub>12</sub>P (824.09)

1551.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>39</sub>H<sub>78</sub>NO<sub>12</sub>P (784.01)

1552.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)  
C<sub>40</sub>H<sub>80</sub>NO<sub>12</sub>P (798.04)

1553.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-butandiol-(1,4)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>40</sub>H<sub>80</sub>NO<sub>12</sub>P (798.04)

1554.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-hexandiol-(1,6)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>42</sub>H<sub>84</sub>NO<sub>12</sub>P (826.10)

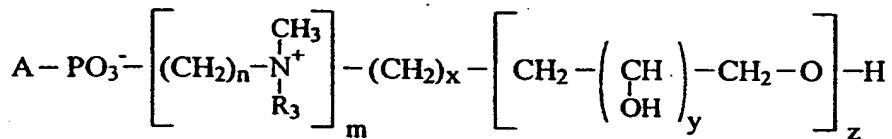
1555.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-octandiol-(1,8)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-

diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>44</sub>H<sub>88</sub>NO<sub>12</sub>P (854.16)

**10. Beispiele für Alkandiol-phospho-Verbindungen, die nicht am Stickstoff hydroxyliert sind**

(A = V; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



1556.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-ethylenglykol-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>30</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>6</sub>P (561.78)

1557.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>26</sub>H<sub>52</sub>NO<sub>6</sub>P (505.68)

1558.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>30</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>6</sub>P (561.78)

1559.) 1-(Z)-10-Tetracosenoylepropandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>33</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>6</sub>P (603.86)

1560.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>27</sub>H<sub>52</sub>NO<sub>6</sub>P (517.69)

1561.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>29</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>6</sub>P (545.74)

1562.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

-135-



1563.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1564.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1565.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1566.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-butandiol-(1,4)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1567.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-hexandiol-(1,6)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1568.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-octandiol-(1,8)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

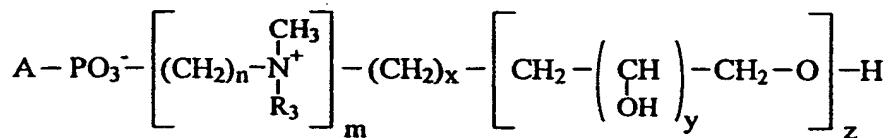


**Liposomenbestandteile**

**Neutrale Phospholipide**

**1. Beispiele für zweikettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropylalkylammonium-Verbindungen**

(A = III; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m= 1, x = 0; y = 1; z = 1)



n = 2

1569.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>42</sub>H<sub>80</sub>NO<sub>10</sub>P (790.07)

1570.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>44</sub>H<sub>84</sub>NO<sub>10</sub>P (818.13)

1571.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>46</sub>H<sub>88</sub>NO<sub>10</sub>P (846.18)

1572.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>48</sub>H<sub>92</sub>NO<sub>10</sub>P (874.23)

1573.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>50</sub>H<sub>96</sub>NO<sub>10</sub>P (902.29)

1574.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>52</sub>H<sub>100</sub>NO<sub>10</sub>P (930.34)

1575.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

-137-



1576.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1577.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1578.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1579.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1580.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1581.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1582.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Heptadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1583.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1584.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1585.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



1586.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-

dihydroxypropyl-éthylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{52}H_{96}NO_{10}P$  (926.31)

1587.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{54}H_{100}NO_{10}P$  (955.36)

1588.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Tricosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{56}H_{104}NO_{10}P$  (982.42)

1589.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{58}H_{108}NO_{10}P$  (1010.47)

1590.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{60}H_{112}NO_{10}P$  (1038.52)

1591.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{62}H_{116}NO_{10}P$  (1066.58)

1592.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{44}H_{86}NO_{10}P$  (820.14)

1593.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{46}H_{90}NO_{10}P$  (848.20)

1594.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{48}H_{94}NO_{10}P$  (876.25)

1595.) 1-Behenyl-2-(Z)-10-docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{52}H_{102}NO_{10}P$  (932.36)

1596.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{44}H_{84}NO_{10}P$  (818.13)

-139-

1597.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{50}H_{96}NO_{10}P$  (902.29)

1598.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{52}H_{100}NO_{10}P$  (930.34)

1599.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{46}H_{90}NO_{10}P$  (848.20)

1600.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{54}H_{104}NO_{10}P$  (958.39)

1601.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{52}H_{98}NO_{10}P$  (928.32)

1602.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{52}H_{98}NO_{10}P$  (928.32)

n = 3

1603.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{43}H_{82}NO_{10}P$  (804.10)

1604.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{45}H_{86}NO_{10}P$  (832.15)

1605.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{47}H_{90}NO_{10}P$  (860.21)

1606.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{51}H_{98}NO_{10}P$  (916.31)

1607.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>55</sub>H<sub>106</sub>NO<sub>10</sub>P (972.42)

1608.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>55</sub>H<sub>106</sub>NO<sub>10</sub>P (972.42)

1609.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>57</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>10</sub>P (1000.47)

1610.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>59</sub>H<sub>114</sub>NO<sub>10</sub>P (1028.53)

1611.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>47</sub>H<sub>86</sub>NO<sub>10</sub>P (856.17)

1612.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>51</sub>H<sub>94</sub>NO<sub>10</sub>P (912.28)

1613.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>55</sub>H<sub>102</sub>NO<sub>10</sub>P (968.39)

1614.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>63</sub>H<sub>118</sub>NO<sub>10</sub>P (1080.60)

1615.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>45</sub>H<sub>88</sub>NO<sub>10</sub>P (834.17)

1616.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>47</sub>H<sub>92</sub>NO<sub>10</sub>P (862.22)

1617.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-1-behenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-

-141-

dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{53}H_{104}NO_{10}P$  (946.38)

1618.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{45}H_{86}NO_{10}P$  (832.15)

1619.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{47}H_{92}NO_{10}P$  (862.22)

1620.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{55}H_{106}NO_{10}P$  (972.42)

$n = 4$

1621.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{48}H_{92}NO_{10}P$  (874.23)

1622.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{56}H_{108}NO_{10}P$  (986.45)

1623.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{44}H_{80}NO_{10}P$  (814.09)

1624.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{56}H_{104}NO_{10}P$  (982.42)

1625.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{64}H_{120}NO_{10}P$  (1094.63)

$n = 6$

1626.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium ( $n = 6$ )

$C_{50}H_{96}NO_{10}P$  (902.29)

1627.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)



1628.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)

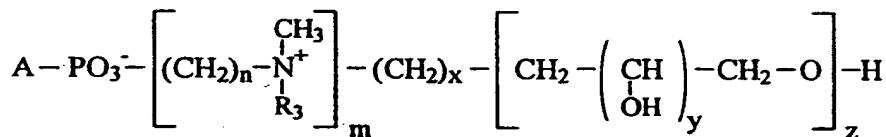


1629.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)



**2. Beispiele für zweikettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = III; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 2)



1630.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1631.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1632.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1633.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



1634.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{53}H_{102}NO_{12}P$  (976.37)

1635.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{55}H_{106}NO_{12}P$  (1004.42)

1636.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{57}H_{110}NO_{12}P$  (1032.47)

1637.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{57}H_{110}NO_{12}P$  (1032.47)

1638.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{59}H_{114}NO_{12}P$  (1060.53)

1639.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{61}H_{118}NO_{12}P$  (1088.58)

1640.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{63}H_{122}NO_{12}P$  (1116.63)

1641.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{65}H_{126}NO_{12}P$  (1144.69)

1642.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{45}H_{82}NO_{12}P$  (860.12)

1643.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Heptadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{47}H_{86}NO_{12}P$  (888.17)

1644.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

$C_{49}H_{90}NO_{12}P$  (916.23)

1645.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-

-144-

hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>51</sub>H<sub>94</sub>NO<sub>12</sub>P (944.28)

1646.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>53</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>12</sub>P (972.33)

1647.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>55</sub>H<sub>102</sub>NO<sub>12</sub>P (1000.39)

1648.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>57</sub>H<sub>106</sub>NO<sub>12</sub>P (1028.44)

1649.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Tricosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>59</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>12</sub>P (1056.50)

1650.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>61</sub>H<sub>114</sub>NO<sub>12</sub>P (1084.55)

1651.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>63</sub>H<sub>118</sub>NO<sub>12</sub>P (1112.60)

1652.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>65</sub>H<sub>122</sub>NO<sub>12</sub>P (1140.66)

1653.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>47</sub>H<sub>92</sub>NO<sub>12</sub>P (894.22)

1654.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>49</sub>H<sub>96</sub>NO<sub>12</sub>P (922.27)

1655.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>51</sub>H<sub>100</sub>NO<sub>12</sub>P (950.33)

1656.) 1-Behenyl-2-(Z)-10-docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{55}H_{108}NO_{12}P$  (1006.44)

1657.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{47}H_{90}NO_{12}P$  (892.20)

1658.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{53}H_{102}NO_{12}P$  (976.37)

1659.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{55}H_{106}NO_{12}P$  (1004.42)

1660.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{49}H_{96}NO_{12}P$  (922.27)

1661.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{57}H_{110}NO_{12}P$  (1032.47)

1662.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{55}H_{104}NO_{12}P$  (1002.40)

1663.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{55}H_{104}NO_{12}P$  (1002.40)

n = 3

1664.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>46</sub>H<sub>88</sub>NO<sub>12</sub>P (878.18)

1665.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>48</sub>H<sub>92</sub>NO<sub>12</sub>P (906.23)

1666.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>50</sub>H<sub>96</sub>NO<sub>12</sub>P (934.29)

1667.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>54</sub>H<sub>104</sub>NO<sub>12</sub>P (990.39)

1668.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>58</sub>H<sub>112</sub>NO<sub>12</sub>P (1046.50)

1669.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>58</sub>H<sub>112</sub>NO<sub>12</sub>P (1046.50)

1670.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>60</sub>H<sub>116</sub>NO<sub>12</sub>P (1074.55)

1671.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>62</sub>H<sub>120</sub>NO<sub>12</sub>P (1102.61)

1672.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>50</sub>H<sub>92</sub>NO<sub>12</sub>P (930.25)

1673.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>54</sub>H<sub>100</sub>NO<sub>12</sub>P (986.36)

1674.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-

-147-

hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

C<sub>58</sub>H<sub>108</sub>NO<sub>12</sub>P (1042.47)

1675.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>66</sub>H<sub>124</sub>NO<sub>12</sub>P (1154.68)

1676.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>48</sub>H<sub>94</sub>NO<sub>12</sub>P (908.25)

1677.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>50</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>12</sub>P (936.30)

1678.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-1-behenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>56</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>12</sub>P (1020.46)

1679.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>48</sub>H<sub>92</sub>NO<sub>12</sub>P (906.23)

1680.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>50</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>12</sub>P (936.30)

1681.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>58</sub>H<sub>112</sub>NO<sub>12</sub>P (1046.50)

n = 4

1682.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)  
C<sub>51</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>12</sub>P (948.31)

1683.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)

-148-



1684.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



1685.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



1686.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



n = 6

1687.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



1688.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



1689.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)

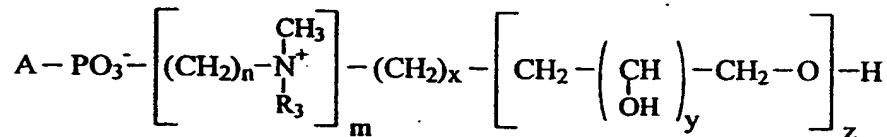


1690.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



**3. Beispiele für zweikettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = III; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m= 1, x = 0; y = 1; z = 3)



1691.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>48</sub>H<sub>92</sub>NO<sub>14</sub>P (938.23)

1692.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>50</sub>H<sub>96</sub>NO<sub>14</sub>P (966.28)

1693.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>52</sub>H<sub>100</sub>NO<sub>14</sub>P (994.34)

1694.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>54</sub>H<sub>104</sub>NO<sub>14</sub>P (1022.39)

1695.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>56</sub>H<sub>108</sub>NO<sub>14</sub>P (1050.45)

1696.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>58</sub>H<sub>112</sub>NO<sub>14</sub>P (1078.50)

1697.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>60</sub>H<sub>116</sub>NO<sub>14</sub>P (1106.55)

1698.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

-150-



1699.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{62}\text{H}_{120}\text{NO}_{14}\text{P}$  (1134.61)

1700.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{64}\text{H}_{124}\text{NO}_{14}\text{P}$  (1134.61)

1701.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{66}\text{H}_{128}\text{NO}_{14}\text{P}$  (1190.71)

1702.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{68}\text{H}_{132}\text{NO}_{14}\text{P}$  (1218.77)

1703.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{48}\text{H}_{88}\text{NO}_{14}\text{P}$  (934.20)

1704.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Heptadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{50}\text{H}_{92}\text{NO}_{14}\text{P}$  (962.25)

1705.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{52}\text{H}_{96}\text{NO}_{14}\text{P}$  (990.31)

1706.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{54}\text{H}_{100}\text{NO}_{14}\text{P}$  (1018.36)

1707.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{56}\text{H}_{104}\text{NO}_{14}\text{P}$  (1046.41)

1708.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{58}\text{H}_{108}\text{NO}_{14}\text{P}$  (1074.47)

1709.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-

-151-

(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)C<sub>60</sub>H<sub>112</sub>NO<sub>14</sub>P (1102.52)

1710.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Tricosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>62</sub>H<sub>116</sub>NO<sub>14</sub>P (1130.58)

1711.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>64</sub>H<sub>120</sub>NO<sub>14</sub>P (1158.63)

1712.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>66</sub>H<sub>124</sub>NO<sub>14</sub>P (1186.68)

1713.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>68</sub>H<sub>128</sub>NO<sub>14</sub>P (1214.74)

1714.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>50</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>14</sub>P (968.30)

1715.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>52</sub>H<sub>102</sub>NO<sub>14</sub>P (996.35)

1716.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>54</sub>H<sub>106</sub>NO<sub>14</sub>P (1024.41)

1717.) 1-Behenyl-2-(Z)-10-docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>56</sub>H<sub>114</sub>NO<sub>14</sub>P (1080.52)

1718.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>50</sub>H<sub>96</sub>NO<sub>14</sub>P (966.28)

1719.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>56</sub>H<sub>108</sub>NO<sub>14</sub>P (1050.45)

1720.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>58</sub>H<sub>112</sub>NO<sub>14</sub>P (1078.50)

1721.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>52</sub>H<sub>102</sub>NO<sub>14</sub>P (996.35)

1722.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>60</sub>H<sub>116</sub>NO<sub>14</sub>P (1106.55)

1723.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>58</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>14</sub>P (1076.48)

1724.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>58</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>14</sub>P (1076.48)

n = 3

1725.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>49</sub>H<sub>94</sub>NO<sub>14</sub>P (952.26)

1726.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>51</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>14</sub>P (980.31)

1727.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>53</sub>H<sub>102</sub>NO<sub>14</sub>P (1008.36)

1728.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>57</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>14</sub>P (1064.47)

1729.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>61</sub>H<sub>118</sub>NO<sub>14</sub>P (1120.58)

-153-

1730.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1731.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1732.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1733.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1734.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1735.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1736.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1737.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1738.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1739.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-1-behenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



1740.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-

-154-

dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>51</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>14</sub>P (980.31)

1741.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>53</sub>H<sub>104</sub>NO<sub>14</sub>P (1010.38)

1742.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>61</sub>H<sub>118</sub>NO<sub>14</sub>P (1120.58)

n = 4

1743.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)  
C<sub>54</sub>H<sub>104</sub>NO<sub>14</sub>P (1022.39)

1744.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)  
C<sub>62</sub>H<sub>120</sub>NO<sub>14</sub>P (1134.61)

1745.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)  
C<sub>50</sub>H<sub>92</sub>NO<sub>14</sub>P (962.25)

1746.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)  
C<sub>62</sub>H<sub>116</sub>NO<sub>14</sub>P (1130.58)

1747.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)  
C<sub>70</sub>H<sub>132</sub>NO<sub>14</sub>P (1242.79)

n = 6

1748.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
C<sub>56</sub>H<sub>108</sub>NO<sub>14</sub>P (1050.45)

1749.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
C<sub>64</sub>H<sub>124</sub>NO<sub>14</sub>P (1162.66)

1750.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)

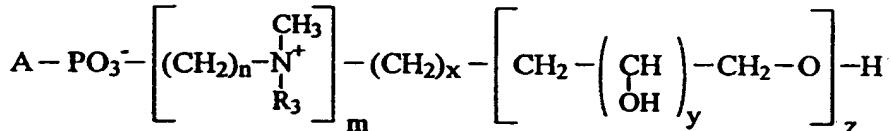


1751.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)



**4. Beispiele für zweikettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl 3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = III; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m= 1, x = 0; y = 1; z = 4)



Im folgenden Text wird N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl 3,1-O,O-dihydroxypropyl) abgekürzt als N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>).

1752.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)



1753.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)



1754.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)



1755.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)



1756.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-

-156-

$\text{HP}_3\text{-diHP}_4)$ -ethylammonium ( $n = 2$ )

$\text{C}_{59}\text{H}_{114}\text{NO}_{16}\text{P}$  (1124.53)

1757.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-( $\text{HP}_1\text{-HP}_2\text{-HP}_3\text{-diHP}_4$ )-ethylammonium ( $n = 2$ )

$\text{C}_{61}\text{H}_{116}\text{NO}_{16}\text{P}$  (1152.58)

1758.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-( $\text{HP}_1\text{-HP}_2\text{-HP}_3\text{-diHP}_4$ )-ethylammonium ( $n = 2$ )

$\text{C}_{63}\text{H}_{122}\text{NO}_{16}\text{P}$  (1180.63)

1759.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-( $\text{HP}_1\text{-HP}_2\text{-HP}_3\text{-diHP}_4$ )-ethylammonium ( $n = 2$ )

$\text{C}_{63}\text{H}_{122}\text{NO}_{16}\text{P}$  (1180.63)

1760.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-( $\text{HP}_1\text{-HP}_2\text{-HP}_3\text{-diHP}_4$ )-ethylammonium ( $n = 2$ )

$\text{C}_{65}\text{H}_{126}\text{NO}_{16}\text{P}$  (1208.69)

1761.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-( $\text{HP}_1\text{-HP}_2\text{-HP}_3\text{-diHP}_4$ )-ethylammonium ( $n = 2$ )

$\text{C}_{67}\text{H}_{130}\text{NO}_{16}\text{P}$  (1236.74)

1762.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-( $\text{HP}_1\text{-HP}_2\text{-HP}_3\text{-diHP}_4$ )-ethylammonium ( $n = 2$ )

$\text{C}_{69}\text{H}_{134}\text{NO}_{16}\text{P}$  (1264.79)

1763.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-( $\text{HP}_1\text{-HP}_2\text{-HP}_3\text{-diHP}_4$ )-ethylammonium ( $n = 2$ )

$\text{C}_{71}\text{H}_{138}\text{NO}_{16}\text{P}$  (1292.85)

1764.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-( $\text{HP}_1\text{-HP}_2\text{-HP}_3\text{-diHP}_4$ )-ethylammonium ( $n = 2$ )

$\text{C}_{51}\text{H}_{94}\text{NO}_{16}\text{P}$  (1008.28)

1765.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Heptadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-( $\text{HP}_1\text{-HP}_2\text{-HP}_3\text{-diHP}_4$ )-ethylammonium ( $n = 2$ )

$\text{C}_{53}\text{H}_{98}\text{NO}_{16}\text{P}$  (1036.33)

1766.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-( $\text{HP}_1\text{-HP}_2\text{-HP}_3\text{-diHP}_4$ )-ethylammonium ( $n = 2$ )

$\text{C}_{55}\text{H}_{102}\text{NO}_{16}\text{P}$  (1064.39)

1767.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>57</sub>H<sub>106</sub>NO<sub>16</sub>P (1092.44)

1768.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>59</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>16</sub>P (1120.49)

1769.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>61</sub>H<sub>114</sub>NO<sub>16</sub>P (1148.55)

1770.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>63</sub>H<sub>118</sub>NO<sub>16</sub>P (1176.60)

1771.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Tricosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>65</sub>H<sub>122</sub>NO<sub>16</sub>P (1204.65)

1772.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>67</sub>H<sub>126</sub>NO<sub>16</sub>P (1232.71)

1773.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>69</sub>H<sub>130</sub>NO<sub>16</sub>P (1260.76)

1774.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>71</sub>H<sub>134</sub>NO<sub>16</sub>P (1288.82)

1775.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>53</sub>H<sub>104</sub>NO<sub>16</sub>P (1042.38)

1776.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>55</sub>H<sub>108</sub>NO<sub>16</sub>P (1070.43)

1777.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)

-158-



1778.) 1-Behenyl-2-(Z)-10-docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{61}\text{H}_{120}\text{NO}_{16}\text{P} \quad (1154.59)$

1779.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{53}\text{H}_{102}\text{NO}_{16}\text{P} \quad (1040.36)$

1780.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{59}\text{H}_{114}\text{NO}_{16}\text{P} \quad (1124.53)$

1781.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{61}\text{H}_{118}\text{NO}_{16}\text{P} \quad (1152.58)$

1782.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{55}\text{H}_{108}\text{NO}_{16}\text{P} \quad (1070.43)$

1783.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{63}\text{H}_{122}\text{NO}_{16}\text{P} \quad (1180.63)$

1784.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{61}\text{H}_{116}\text{NO}_{16}\text{P} \quad (1150.56)$

1785.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $\text{C}_{61}\text{H}_{116}\text{NO}_{16}\text{P} \quad (1150.56)$

n = 3

1786.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $\text{C}_{52}\text{H}_{100}\text{NO}_{16}\text{P} \quad (1026.34)$

1787.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)

-159-



1788.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)



1789.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)



1790.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)



1791.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)



1792.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)



1793.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)



1794.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)



1795.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)



1796.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)



1797.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)



-160-

1798.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{54}H_{106}NO_{16}P$  (1056.41)

1799.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{56}H_{110}NO_{16}P$  (1084.46)

1800.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-1-behenyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{62}H_{122}NO_{16}P$  (1168.62)

1801.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{54}H_{104}NO_{16}P$  (1054.39)

1802.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{56}H_{110}NO_{16}P$  (1084.46)

1803.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{64}H_{124}NO_{16}P$  (1194.66)

n = 4

1804.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-butylammonium (n = 4)  
 $C_{57}H_{110}NO_{16}P$  (1096.47)

1805.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-butylammonium (n = 4)  
 $C_{65}H_{126}NO_{16}P$  (1208.69)

1806.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-butylammonium (n = 4)  
 $C_{53}H_{98}NO_{16}P$  (1036.33)

1807.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-butylammonium (n = 4)  
 $C_{65}H_{122}NO_{16}P$  (1204.65)

1808.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-

(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-butylammonium (n = 4)C<sub>73</sub>H<sub>138</sub>NO<sub>16</sub>P (1316.87)

n = 6

1809.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-hexylammonium (n = 6)

C<sub>59</sub>H<sub>114</sub>NO<sub>16</sub>P (1124.53)

1810.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-hexylammonium (n = 6)

C<sub>67</sub>H<sub>130</sub>NO<sub>16</sub>P (1236.74)

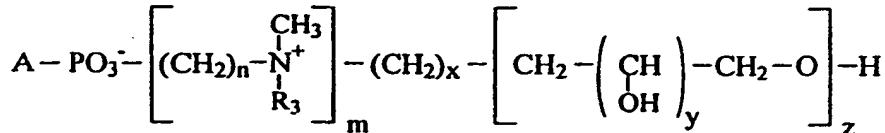
1811.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-hexylammonium (n = 6)

C<sub>67</sub>H<sub>126</sub>NO<sub>16</sub>P (1232.71)

1812.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-hexylammonium (n = 6)

C<sub>75</sub>H<sub>142</sub>NO<sub>16</sub>P (1344.92)

5. Beispiele für zweikettige Glycero-phospho-Verbindungen, die nicht am Stickstoff hydroxyliert sind

(A = III; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)

1813.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>41</sub>H<sub>78</sub>NO<sub>8</sub>P (744.05)

1814.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>43</sub>H<sub>82</sub>NO<sub>8</sub>P (772.10)

1815.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-

propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{45}H_{86}NO_8P$  (800.15)

1816.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{49}H_{94}NO_8P$  (856.26)

1817.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{53}H_{102}NO_8P$  (912.37)

1818.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{53}H_{102}NO_8P$  (912.37)

1819.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{55}H_{106}NO_8P$  (940.42)

1820.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{57}H_{110}NO_8P$  (968.48)

1821.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{45}H_{82}NO_8P$  (796.12)

1822.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{49}H_{90}NO_8P$  (852.23)

1823.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{53}H_{98}NO_8P$  (908.34)

1824.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{61}H_{114}NO_8P$  (1020.55)

1825.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )

-163-



1826.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1827.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-1-behenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1828.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1829.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



1830.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



$n = 4$

1831.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1832.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1833.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1834.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



1835.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium ( $n = 4$ )



-164-

n = 6

1836.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-hexylammonium (n = 6)

C<sub>48</sub>H<sub>92</sub>NO<sub>8</sub>P (842.23)

1837.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-hexylammonium (n = 6)

C<sub>56</sub>H<sub>108</sub>NO<sub>8</sub>P (954.45)

1838.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-hexylammonium (n = 6)

C<sub>56</sub>H<sub>104</sub>NO<sub>8</sub>P (950.42)

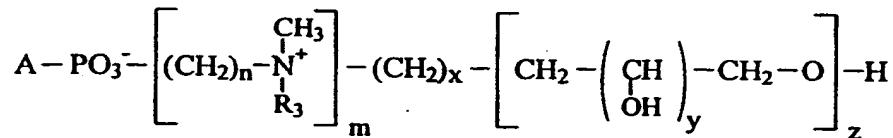
1839.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-hexylammonium (n = 6)

C<sub>64</sub>H<sub>120</sub>NO<sub>8</sub>P (1062.63)

## Negativ geladene Phospholipide: Phosphatidyloligoglycerine

### 6. Beispiele für Glycero-glycerine (Na-Salze der Phospho-G<sub>1</sub>-G<sub>2</sub>-Verbindungen)

(A = III; m= 0, x = 0; y = 1; z = 2)



1840.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>41</sub>H<sub>76</sub>NaO<sub>12</sub>P (815.01)

1841.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>43</sub>H<sub>80</sub>NaO<sub>12</sub>P (843.06)

1842.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>45</sub>H<sub>84</sub>NaO<sub>12</sub>P (871.12)

1843.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>47</sub>H<sub>88</sub>NaO<sub>12</sub>P (899.17)

1844.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>49</sub>H<sub>92</sub>NaO<sub>12</sub>P (927.23)

1845.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>51</sub>H<sub>96</sub>NaO<sub>12</sub>P (955.28)

1846.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>53</sub>H<sub>100</sub>NaO<sub>12</sub>P (983.33)

1847.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>53</sub>H<sub>100</sub>NaO<sub>12</sub>P (983.33)

1848.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>55</sub>H<sub>104</sub>NaO<sub>12</sub>P (1011.39)

1849.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>57</sub>H<sub>108</sub>NaO<sub>12</sub>P (1039.44)

1850.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{59}H_{112}NaO_{12}P$  (1067.49)

1851.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{61}H_{116}NaO_{12}P$  (1095.55)

1852.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{41}H_{72}NaO_{12}P$  (810.98)

1853.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{45}H_{80}NaO_{12}P$  (867.09)

1854.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{47}H_{84}NaO_{12}P$  (895.14)

1855.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-  
Salz  
 $C_{49}H_{88}NaO_{12}P$  (923.19)

1856.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{53}H_{96}NaO_{12}P$  (979.30)

1857.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{57}H_{104}NaO_{12}P$  (1035.41)

1858.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{59}H_{108}NaO_{12}P$  (1063.46)

1859.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{61}H_{112}NaO_{12}P$  (1091.52)

1860.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-  
Salz

$C_{43}H_{82}NaO_{12}P$  (845.08)

1861.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{45}H_{86}NaO_{12}P$  (873.13)

1862.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{47}H_{90}NaO_{12}P$  (901.19)

1863.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{43}H_{80}NaO_{12}P$  (843.06)

1864.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{49}H_{92}NaO_{12}P$  (927.23)

1865.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{51}H_{96}NaO_{12}P$  (955.28)

1866.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{45}H_{86}NaO_{12}P$  (873.13)

1867.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{53}H_{100}NaO_{12}P$  (983.33)

1868.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

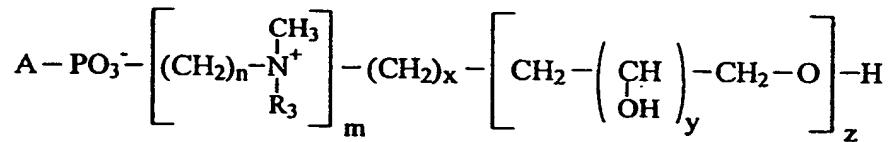
$C_{51}H_{94}NaO_{12}P$  (953.26)

1869.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{51}H_{94}NaO_{12}P$  (953.26)

**7. Beispiele für Phosphatidyl-glycero-glycero-glycerine (Na-Salze der Phospho-G<sub>1</sub>-G<sub>2</sub>-G<sub>3</sub>-Verbindungen)**

(A = III; m= 0, x = 0; y = 1; z = 3)



1870.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>44</sub>H<sub>82</sub>NaO<sub>14</sub>P (889.09)

1871.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>46</sub>H<sub>86</sub>NaO<sub>14</sub>P (917.14)

1872.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>48</sub>H<sub>90</sub>NaO<sub>14</sub>P (945.20)

1873.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>50</sub>H<sub>94</sub>NaO<sub>14</sub>P (973.25)

1874.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>52</sub>H<sub>98</sub>NaO<sub>14</sub>P (1001.31)

1875.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>54</sub>H<sub>102</sub>NaO<sub>14</sub>P (1029.36)

1876.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>56</sub>H<sub>106</sub>NaO<sub>14</sub>P (1057.41)

1877.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>56</sub>H<sub>106</sub>NaO<sub>14</sub>P (1057.41)

1878.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-

**Salz** $C_{58}H_{110}NaO_{14}P$  (1085.47)

1879.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{60}H_{114}NaO_{14}P$  (1113.52)

1880.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{62}H_{118}NaO_{14}P$  (1141.57)

1881.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{64}H_{122}NaO_{14}P$  (1169.63)

1882.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{44}H_{78}NaO_{14}P$  (885.06)

1883.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{48}H_{86}NaO_{14}P$  (941.17)

1884.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{50}H_{90}NaO_{14}P$  (969.22)

1885.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{52}H_{94}NaO_{14}P$  (997.27)

1886.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{56}H_{102}NaO_{14}P$  (1053.38)

1887.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{60}H_{110}NaO_{14}P$  (1109.49)

1888.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{62}H_{114}NaO_{14}P$  (1137.54)

-170-

1889.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{64}H_{118}NaO_{14}P$  (1165.60)

1890.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{46}H_{88}NaO_{14}P$  (919.16)

1891.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{48}H_{92}NaO_{14}P$  (947.21)

1892.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{50}H_{96}NaO_{14}P$  (975.27)

1893.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{46}H_{86}NaO_{14}P$  (917.14)

1894.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{52}H_{98}NaO_{14}P$  (1001.31)

1895.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{54}H_{102}NaO_{14}P$  (1029.36)

1896.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{48}H_{92}NaO_{14}P$  (947.21)

1897.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{56}H_{106}NaO_{14}P$  (1057.41)

1898.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{54}H_{100}NaO_{14}P$  (1027.34)

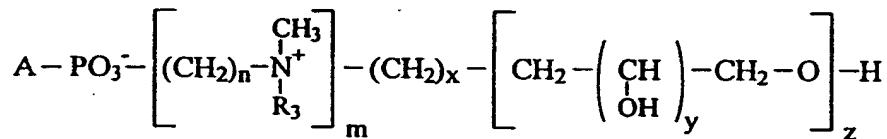
1899.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-

glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>54</sub>H<sub>100</sub>NaO<sub>14</sub>P (1027.34)

**8. Beispiele für Phosphatidyl-glycero-glycero-glycero-glycerine (Na-Salze der Phospho-G<sub>1</sub>-G<sub>2</sub>-G<sub>3</sub>-G<sub>4</sub>-Verbindungen)**

(A = III; m= 0, x = 0; y = 1; z = 4)



1900.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>47</sub>H<sub>88</sub>NaO<sub>16</sub>P (963.17)

1901.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>49</sub>H<sub>92</sub>NaO<sub>16</sub>P (991.22)

1902.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>51</sub>H<sub>96</sub>NaO<sub>16</sub>P (1019.28)

1903.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>53</sub>H<sub>100</sub>NaO<sub>16</sub>P (1047.33)

1904.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>55</sub>H<sub>104</sub>NaO<sub>16</sub>P (1075.38)

1905.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>57</sub>H<sub>108</sub>NaO<sub>16</sub>P (1103.44)

1906.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

C<sub>59</sub>H<sub>112</sub>NaO<sub>16</sub>P (1131.49)

-172-

1907.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{59}H_{112}NaO_{16}P$  (1131.49)

1908.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{61}H_{116}NaO_{16}P$  (1159.55)

1909.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{63}H_{120}NaO_{16}P$  (1187.60)

1910.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{65}H_{124}NaO_{16}P$  (1215.65)

1911.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{67}H_{128}NaO_{16}P$  (1243.71)

1912.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{47}H_{84}NaO_{16}P$  (959.14)

1913.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{51}H_{92}NaO_{16}P$  (1015.25)

1914.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{53}H_{96}NaO_{16}P$  (1043.30)

1915.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{55}H_{100}NaO_{16}P$  (1071.35)

1916.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{59}H_{108}NaO_{16}P$  (1127.46)

1917.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz

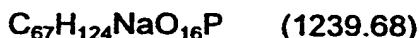
-173-



1918.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



1919.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



1920.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



1921.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



1922.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



1923.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



1924.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



1925.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



1926.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



1927.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



1928.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{57}H_{106}NaO_{16}P$  (1101.42)

1929.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{57}H_{106}NaO_{16}P$  (1101.42)

### 9. Beispiele für Phospho-sn-G<sub>1</sub>-Verknüpfungen

#### **sn-1-G<sub>1</sub>-G<sub>2</sub>-Verbindungen**

1930.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{45}H_{84}NaO_{12}P$  (871.12)

1931.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{47}H_{88}NaO_{12}P$  (899.17)

1932.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{53}H_{100}NaO_{12}P$  (983.33)

1933.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{53}H_{100}NaO_{12}P$  (983.33)

1934.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{57}H_{108}NaO_{12}P$  (1039.44)

1935.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{61}H_{116}NaO_{12}P$  (1095.55)

1936.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{45}H_{80}NaO_{12}P$  (867.09)

-175-

1937.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{53}H_{96}NaO_{12}P$  (979.30)

1938.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{57}H_{104}NaO_{12}P$  (1035.41)

1939.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{61}H_{112}NaO_{12}P$  (1091.52)

1940.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{45}H_{86}NaO_{12}P$  (873.13)

1941.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{47}H_{90}NaO_{12}P$  (901.19)

1942.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{43}H_{80}NaO_{12}P$  (843.06)

1943.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{49}H_{92}NaO_{12}P$  (927.23)

1944.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{53}H_{100}NaO_{12}P$  (983.33)

**sn-1-G<sub>1</sub>-G<sub>2</sub>-G<sub>3</sub>-Verbindungen**

1945.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{48}H_{88}NaO_{14}P$  (945.20)

-176-

1946.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{50}H_{94}NaO_{14}P$  (973.25)

1947.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{56}H_{106}NaO_{14}P$  (1057.41)

1948.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{56}H_{106}NaO_{14}P$  (1057.41)

1949.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{60}H_{114}NaO_{14}P$  (1113.52)

1950.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{64}H_{122}NaO_{14}P$  (1169.63)

1951.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{48}H_{86}NaO_{14}P$  (941.17)

1952.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{56}H_{102}NaO_{14}P$  (1053.38)

1953.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{60}H_{110}NaO_{14}P$  (1109.49)

1954.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{64}H_{118}NaO_{14}P$  (1165.60)

1955.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{48}H_{92}NaO_{14}P$  (947.21)

1956.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-

-177-

glycerin; Na-Salz

$C_{50}H_{96}NaO_{14}P$  (975.27)

1957.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{46}H_{86}NaO_{14}P$  (917.14)

1958.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{52}H_{98}NaO_{14}P$  (1001.31)

1959.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{56}H_{106}NaO_{14}P$  (1057.41)

#### sn-1-G<sub>1</sub>-G<sub>2</sub>-G<sub>3</sub>-G<sub>4</sub>-Verbindungen

1960.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{51}H_{96}NaO_{16}P$  (1019.28)

1961.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{53}H_{100}NaO_{16}P$  (1047.33)

1962.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{59}H_{112}NaO_{16}P$  (1131.49)

1963.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{59}H_{112}NaO_{16}P$  (1131.49)

1964.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{63}H_{120}NaO_{16}P$  (1187.60)

1965.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{67}H_{128}NaO_{16}P$  (1243.71)

-178-

1966.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{51}H_{92}NaO_{16}P$  (1015.25)

1967.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{59}H_{108}NaO_{16}P$  (1127.46)

1968.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{63}H_{116}NaO_{16}P$  (1183.57)

1969.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{67}H_{124}NaO_{16}P$  (1239.68)

1970.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{51}H_{98}NaO_{16}P$  (1021.29)

1971.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{53}H_{102}NaO_{16}P$  (1049.35)

1972.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{49}H_{92}NaO_{16}P$  (991.22)

1973.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{55}H_{104}NaO_{16}P$  (1075.38)

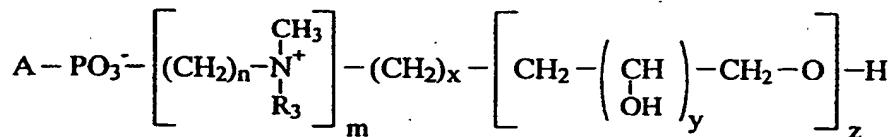
1974.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-sn-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{59}H_{112}NaO_{16}P$  (1131.49)

## Verknüpfungen mit Zuckeralkoholen

### 10. Phospho-D-mannit-Verbindungen

(A = III; m= 0, x = 0; y = 4; z = 1)



1975.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz

C<sub>41</sub>H<sub>76</sub>NaO<sub>13</sub>P (831.01)

1976.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz

C<sub>47</sub>H<sub>88</sub>NaO<sub>13</sub>P (915.17)

1977.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz

C<sub>49</sub>H<sub>92</sub>NaO<sub>13</sub>P (943.23)

1978.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz

C<sub>53</sub>H<sub>100</sub>NaO<sub>13</sub>P (999.33)

1979.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz

C<sub>53</sub>H<sub>100</sub>NaO<sub>13</sub>P (999.33)

1980.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz

C<sub>57</sub>H<sub>108</sub>NaO<sub>13</sub>P (1055.44)

1981.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz

C<sub>61</sub>H<sub>116</sub>NaO<sub>13</sub>P (1111.55)

1982.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz

C<sub>41</sub>H<sub>72</sub>NaO<sub>13</sub>P (826.98)

1983.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz

C<sub>45</sub>H<sub>80</sub>NaO<sub>13</sub>P (883.09)

1984.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz

-180-



1985.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{53}H_{96}NaO_{13}P$  (995.30)

1986.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{61}H_{112}NaO_{13}P$  (1107.52)

1987.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{43}H_{82}NaO_{13}P$  (861.08)

1988.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{45}H_{86}NaO_{13}P$  (889.13)

1989.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit;  
Na-Salz  
 $C_{43}H_{80}NaO_{13}P$  (859.06)

1990.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-  
Salz  
 $C_{49}H_{92}NaO_{13}P$  (943.23)

1991.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit;  
Na-Salz  
 $C_{51}H_{96}NaO_{13}P$  (971.28)

1992.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{45}H_{86}NaO_{13}P$  (889.13)

1993.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit;  
Na-Salz  
 $C_{53}H_{100}NaO_{13}P$  (999.33)

1994.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-  
D-mannit; Na-Salz  
 $C_{51}H_{94}NaO_{13}P$  (969.26)

1995.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-  
D-mannit; Na-Salz  
 $C_{51}H_{94}NaO_{13}P$  (969.26)

1996.) 1-(Z)-12-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{31}H_{60}NaO_{12}P$  (678.77)

1997.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{31}H_{58}NaO_{12}P$  (676.76)

1998.) 1-(Z)-12-Docosenyl-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{28}H_{56}NaO_9P$  (590.71)

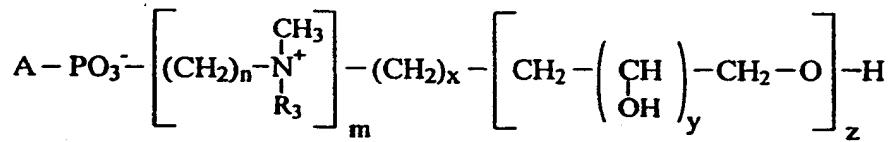
1999.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienyl-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{28}H_{54}NaO_9P$  (588.69)

2000.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{32}H_{64}NaO_{11}P$  (678.82)

2001.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Docosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-D-mannit;  
Na-Salz  
 $C_{32}H_{62}NaO_{11}P$  (676.80)

### 11. Phospho-D-Lyxit-Verbindungen

(A = III; m= 0, x = 0; y = 3; z = 1)

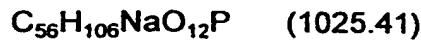


2002.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{40}H_{74}NaO_{12}P$  (800.98)

2003.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{46}H_{86}NaO_{12}P$  (885.15)

2004.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{52}H_{98}NaO_{12}P$  (969.31)

2005.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyle-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz



2006.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $\text{C}_{60}\text{H}_{114}\text{NaO}_{12}\text{P} \quad (1081.52)$

2007.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $\text{C}_{40}\text{H}_{70}\text{NaO}_{12}\text{P} \quad (796.95)$

2008.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $\text{C}_{44}\text{H}_{78}\text{NaO}_{12}\text{P} \quad (853.06)$

2009.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $\text{C}_{52}\text{H}_{94}\text{NaO}_{12}\text{P} \quad (965.27)$

2010.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $\text{C}_{60}\text{H}_{110}\text{NaO}_{12}\text{P} \quad (1077.49)$

2011.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $\text{C}_{42}\text{H}_{80}\text{NaO}_{12}\text{P} \quad (831.05)$

2012.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $\text{C}_{44}\text{H}_{84}\text{NaO}_{12}\text{P} \quad (859.11)$

2013.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $\text{C}_{42}\text{H}_{78}\text{NaO}_{12}\text{P} \quad (829.04)$

2014.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $\text{C}_{48}\text{H}_{90}\text{NaO}_{12}\text{P} \quad (913.20)$

2015.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $\text{C}_{50}\text{H}_{94}\text{NaO}_{12}\text{P} \quad (941.25)$

2016.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $\text{C}_{44}\text{H}_{84}\text{NaO}_{12}\text{P} \quad (859.11)$

2017.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-

## Salz

 $C_{52}H_{98}NaO_{12}P$  (969.31)

2018.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz

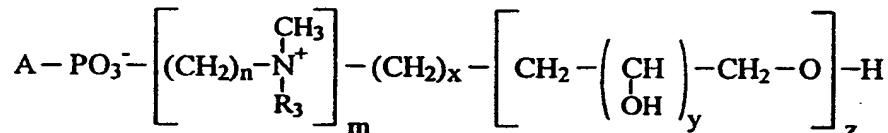
 $C_{50}H_{92}NaO_{12}P$  (939.24)

2019.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz

 $C_{50}H_{92}NaO_{12}P$  (939.24)

## 12. Phospho-D-threit-Verbindungen

(A = III; m= 0, x = 0; y = 2; z = 1)



2020.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz

 $C_{39}H_{72}NaO_{11}P$  (770.96)

2021.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz

 $C_{45}H_{84}NaO_{11}P$  (855.12)

2022.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz

 $C_{51}H_{96}NaO_{11}P$  (939.28)

2023.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz

 $C_{55}H_{104}NaO_{11}P$  (995.39)

2024.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz

 $C_{59}H_{112}NaO_{11}P$  (1051.50)

2025.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz

 $C_{39}H_{68}NaO_{11}P$  (766.93)

2026.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz

 $C_{43}H_{76}NaO_{11}P$  (823.03)

-184-

2027.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{51}H_{92}NaO_{11}P$  (935.25)

2028.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{59}H_{108}NaO_{11}P$  (1047.46)

2029.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{41}H_{78}NaO_{11}P$  (801.03)

2030.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{43}H_{82}NaO_{11}P$  (829.08)

2031.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{41}H_{76}NaO_{11}P$  (799.01)

2032.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{47}H_{88}NaO_{11}P$  (883.17)

2033.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{49}H_{92}NaO_{11}P$  (911.23)

2034.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{43}H_{82}NaO_{11}P$  (829.08)

2035.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{51}H_{96}NaO_{11}P$  (939.28)

2036.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{49}H_{90}NaO_{11}P$  (909.21)

2037.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-sn-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{49}H_{90}NaO_{11}P$  (909.21)

- 185 -

**Quellenangaben:**

[1] Kaufmann-Kolle, P., Berger M.R., Unger, C. und H.Eibl

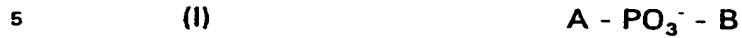
Systemic administration of alkylphosphocholines: Erucylphosphocholine and  
liposomal hexadecylphosphocholine

5 *Adv. Exp. Med. Biol.* 416, 165-168 (1996)

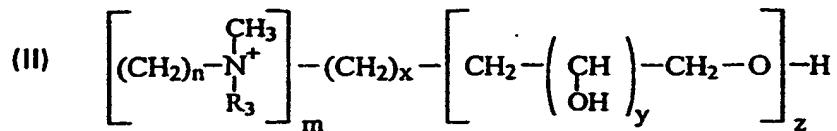
- 186 -

### Patentansprüche

1. Verbindung der allgemeinen Formel (I)



worin B einen Rest der allgemeinen Formel (II) darstellt



10

worin

n eine ganze Zahl von 2 bis 8 ist;

m 0, 1 oder 2 ist;

x eine ganze Zahl von 0 bis 8 ist;

15 y eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist;

z eine ganze Zahl von 0 bis 5 ist;

R<sub>3</sub> einen Alkylrest mit 1 bis 3 C-Atomen darstellt, der mit einer oder mehreren Hydroxylgruppen substituiert sein kann;

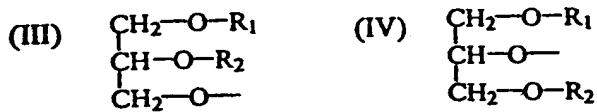
20

25

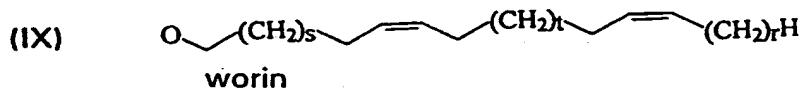
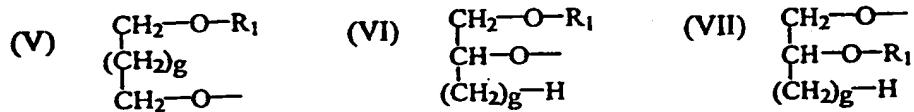
30

- 187 -

und worin A einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (III) bis (IX), darstellt:



5



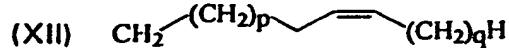
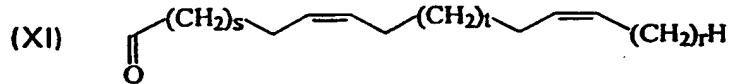
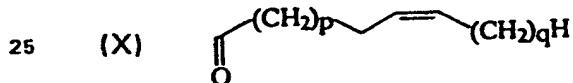
g eine ganze Zahl von 0 bis 8 ist;

15 p, q, r, s, t  $\geq 0$ ;

$12 \leq p + q \leq 30$  und

$8 \leq s + t + r \leq 26$  ist;

wobei R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils unabhängig Wasserstoff, einen gesättigten oder  
20 ungesättigten Acyl- oder Alkylrest oder einen Rest, ausgewählt aus einer  
der Formeln (X), (XI), (XII) und (XIII), darstellen und mindestens einer von  
R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (X), (XI), (XII) und  
(XIII), darstellt:



30



- 188 -

wobei  $q \neq 8$  für  $p + q = 14, 16, 18$  oder  $20$  ist, wenn keiner der Reste  $R_1$  und  $R_2$  einen Rest der Formel (XI) oder (XIII) darstellt, oder wenn A einen Rest der Formel (VIII) darstellt.

5      2. Verbindung nach Anspruch 1, worin

für B gilt:

$m = 1$ .

10     3. Verbindung nach Anspruch 2, worin

für B gilt:

$m = 1$ ;

$x = 1$  bis  $3$ ;

$z = 0$ .

15     4. Verbindung nach Anspruch 3, worin

für B gilt

$m = 1$ ;

$x = 1$ ;

$z = 0$ .

20

5. Verbindung nach Anspruch 1, worin

für B gilt

$m = 1$ ;

$x = 0$ ;

25

$y = 1$ ;

$z = 1$  bis  $5$ .

6. Verbindung nach Anspruch 5, worin

für B gilt:

30

$m = 1$ ;

$x = 0$ ;

$y = 1$ ;

- 189 -

$z = 1$  bis 3.

7. Verbindung nach Anspruch 1, worin  
für B gilt:

5         $m = 1;$   
           $x = 0;$   
           $y = 2$  bis 4;  
           $z = 1.$

10      8. Verbindung nach Anspruch 1, worin  
für B gilt:

15         $m = 0;$   
           $x = 0;$   
           $y = 1;$   
           $z = 1$  bis 5.

9. Verbindung nach Anspruch 1, worin  
für B gilt:

20         $m = 0;$   
           $x = 0;$   
           $y = 2$  bis 4;  
           $z = 1.$

10. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin  
für B gilt:

25         $R_3 = CH_3.$

11. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, worin  
für B gilt:

30         $R_3 = 1,2\text{-Dihydroxypropyl}.$

- 190 -

12. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin für B gilt:  
 $n = 2$  bis 6.
- 5 13. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin für B gilt:  
 $n = 3$ .
- 10 14. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin A einen Rest der Formel (VIII) oder (IX) darstellt.
- 15 15. Verbindung nach Anspruch 14, worin A einen Rest der Formel (VIII) darstellt und 16 bis 23 Kohlenstoffatome aufweist.
- 20 16. Verbindung nach Anspruch 14, worin A einen Rest der Formel (IX) darstellt und 19 bis 26 Kohlenstoffatome aufweist.
- 25 17. Verbindung nach Anspruch 16, worin A einen Rest der Formel (IX) darstellt und 19 bis 26 Kohlenstoffatome aufweist und  $r = 0$  ist.
18. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, worin A einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (III) bis (VII), darstellt und  $R_1$  und  $R_2$  jeweils unabhängig einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (X) bis (XIII), darstellen.
- 30 19. Verbindung nach Anspruch 18, worin für B gilt:  
 $x = 1$  und  $z = 0$ .

- 191 -

20. Verbindung nach Anspruch 18 oder 19, worin  
A einen Rest der Formel (III) oder (IV) darstellt und R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils  
unabhängig einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (X) bis  
(XIII), darstellen, wobei einer von R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> 16 bis 32 Kohlenstoff-  
5 atome aufweist und einer von R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> 16 bis 26 Kohlenstoffatome  
aufweist.

10 21. Verbindung nach Anspruch 18 oder 19, worin  
A einen Rest der Formel (III) oder (IV) darstellt und R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> beide  
einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (X) bis (XIII), darstellen  
und 16 bis 26 Kohlenstoffatome aufweisen.

15 22. Verbindung nach Anspruch 18 oder 19, worin  
A einen Rest der Formel (III) oder (IV) darstellt und R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils  
unabhängig einen Rest der Formeln (X) bis (XIII) darstellen und 16 bis  
24 Kohlenstoffatome aufweisen.

20 23. Verbindung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, worin  
R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils unabhängig einen Rest der Formel (X) oder (XI)  
darstellen.

25 24. Verbindung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, worin  
R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils unabhängig einen Rest der Formel (XII) oder (XIII)  
darstellen.

26 25. Verbindung nach Anspruch 18, 19, 21 oder 23, worin  
R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> beide einen Rest der Formel (XI) darstellen.

30 26. Verbindung nach Anspruch 18, 19, 21 oder 24, worin  
R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> beide einen Rest der Formel (XIII) darstellen.

- 192 -

27. Verbindung nach Anspruch 18 oder 19, worin A einen Rest der Formel (III) oder (IV) darstellt und einer von R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> einen Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellt.
- 5 28. Verbindung nach Anspruch 18 oder 19, worin A einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (III) oder (IV), darstellt und einer von R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> einen Wasserstoffrest darstellt.
- 10 29. Liposomen,  
dadurch gekennzeichnet daß sie als Liposomenhüllbestandteile Phospholipide und/oder Alkylphospholipide, gegebenenfalls Cholesterin und 1 bis 50 Mol-% einer Verbindung nach einem der Ansprüche 1, 18 bis 26 oder deren Salz umfassen, wobei das Cholesterin, die Phospholipide, die Alkylphospholipide und die Verbindung zusammen 100 Mol-% der Liposomenhüllbestandteile ergeben.
- 15 30. Liposomen nach Anspruch 29,  
dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich einen Wirkstoff gegebenenfalls zusammen mit pharmazeutisch annehmbaren Verdünnungs-, Hilfs-, Träger-, und Füllstoffen enthalten.
- 20 31. Liposomen nach Anspruch 30,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Wirkstoff eine Verbindung nach einem der Ansprüche 1, 14 bis 17 und 27 bis 28 ist.
- 25 32. Liposomen nach einem der Ansprüche 29 bis 31,  
dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich eine Nucleinsäure umfassen.

- 193 -

33. Pharmazeutische Zusammensetzung,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
sie einen Wirkstoff nach einem der Ansprüche 1, 14 bis 17 und 27  
bis 29 gegebenenfalls zusammen mit pharmazeutisch annehmbaren  
Verdünnungs-, Hilfs-, Träger-, und Füllstoffen enthält.

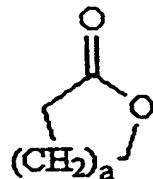
5

34. Verfahren zur Herstellung von ungesättigten (Z)-Fettsäuren oder (Z)-  
Alkenolen entsprechend einem Rest nach einer der Formeln (VIII),  
(IX), (X) und (XI) mit 16 bis 34 Kohlenstoffatomen, ergänzt durch das  
fehlende H,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
man als Ausgangsprodukt ein Lacton der Formel (XIV) verwendet:

10

15

(XIV)



wobei a = 10 bis 16,

und daß es die Schritte umfaßt:

20

1) Spalten des Lactonringes mit einem Trimethylsilylhalogenid zu dem entsprechenden Halogen-Carbonsäuretrimethylsilyl-ester,

25

2) gleichzeitige oder anschließende Alkoholyse des Halogen-Carbonsäuretrimethylsilylesters zu dem entsprechenden Halogen-Carbonsäureester,

25

3) Umsetzung des Halogen-Carbonsäureesters mit Triphenylphosphan zu dem entsprechenden Phosphoniumsalz,

30

4) Umsetzung des Phosphoniumsalzes mit einem Aldehyd unter Verwendung einer Base und anschließender Verseifung zu einem entsprechenden (Z)-Fettsäuresalz,

5) Freisetzung der (Z)-Fettsäure aus dem (Z)-Fettsäuresalz,

- 194 -

6) gegebenenfalls Umsetzung der (Z)-Fettsäure in das entsprechende (Z)-Alkenol mittels Lithiumaluminiumhydrid.

35. Verfahren nach Anspruch 34,  
5 dadurch gekennzeichnet, daß  
die (Z)-Fettsäure 15-(Z)-Tetracosensäure ist, wobei Cyclopentadecanolid als Ausgangslacton verwendet wird und in Schritt 4 Pelargonialdehyd als das Aldehyd verwendet wird.
- 10 36. Verwendung einer Verbindung der allgemeinen Formel (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, 27 und 28 als cytostatischer Wirkstoff.
- 15 37. Verwendung einer Verbindung der allgemeinen Formel (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, 27 und 28 als Wirkstoff gegen Protozoenerkrankungen wie etwa Leishmaniose und Trypanosomiasis.
- 20 38. Verwendung einer Verbindung der allgemeinen Formel (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 und 18 bis 26 als Liposomenhüllbestandteil.
- 25 39. Verwendung einer Verbindung der allgemeinen Formel (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 und 22 bis 26 als Lösungsvermittler für wasserunlösliche Wirkstoffe.
40. Verwendung von Liposomen nach Anspruch 32 als Gentransportvehikel.  
25
41. Verwendung von Liposomen nach Anspruch 30 als Antitumormittel, wobei der Wirkstoff Doxorubicin ist.
- 30 42. Verwendung von Liposomen nach Anspruch 30 als Mittel zur Beeinflussung der Zellproliferation, wobei der Wirkstoff ein Cytokin ist.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/05710

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 C07F9/10 A61K31/685 A61K9/127 C07F9/113

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C07F A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 97 30058 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 21 August 1997 (1997-08-21) cited in the application the whole document ---	1-42
Y	EP 0 507 337 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 7 October 1992 (1992-10-07) the whole document ---	1-42
Y	EP 0 534 445 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 31 March 1993 (1993-03-31) the whole document ---	1-42 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 December 1999

Date of mailing of the international search report

14/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beslier, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte      onal Application No  
PCT/EP 99/05710

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 40 13 632 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 31 October 1991 (1991-10-31) the whole document -----	1-42
P, Y	WO 99 09037 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 25 February 1999 (1999-02-25) the whole document -----	1-42

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05710

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9730058	A 21-08-1997	DE 19622224 A AU 1791297 A CA 2246568 A EP 0880530 A DE 19735776 A		21-08-1997 02-09-1997 21-08-1997 02-12-1998 25-02-1999
EP 507337	A 07-10-1992	DE 4111105 A AT 144517 T CA 2065104 A DE 59207397 D DK 507337 T ES 2093732 T GR 3021456 T JP 5097878 A US 5436234 A		08-10-1992 15-11-1996 06-10-1992 28-11-1996 24-03-1997 01-01-1997 31-01-1997 20-04-1993 25-07-1995
EP 534445	A 31-03-1993	DE 4132344 A AT 177950 T DE 59209663 D ES 2132101 T GR 3030016 T JP 6263643 A MX 9205466 A SG 49692 A US 5980915 A ZA 9207362 A		01-04-1993 15-04-1999 29-04-1999 16-08-1999 30-07-1999 20-09-1994 01-05-1993 15-06-1998 09-11-1999 03-05-1993
DE 4013632	A 31-10-1991	AT 107503 T AU 643282 B AU 7770291 A CA 2081119 A DE 59102030 D DK 526531 T WO 9116880 A EP 0526531 A ES 2056648 T IE 62548 B PT 97500 A,B		15-07-1994 11-11-1993 27-11-1991 28-10-1991 28-07-1994 22-08-1994 14-11-1991 10-02-1993 01-10-1994 08-02-1995 31-01-1992
WO 9909037	A 25-02-1999	DE 19735776 A AU 9263298 A		25-02-1999 08-03-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05710

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 C07F9/10 A61K31/685 A61K9/127 C07F9/113

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
**IPK 7 C07F A61K**

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 97 30058 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 21. August 1997 (1997-08-21) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1-42
Y	EP 0 507 337 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 7. Oktober 1992 (1992-10-07) das ganze Dokument ---	1-42
Y	EP 0 534 445 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 31. März 1993 (1993-03-31) das ganze Dokument ---	1-42 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16. Dezember 1999

14/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beslier, L

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05710

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 40 13 632 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 31. Oktober 1991 (1991-10-31) das ganze Dokument ----	1-42
P, Y	WO 99 09037 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 25. Februar 1999 (1999-02-25) das ganze Dokument -----	1-42

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05710

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9730058	A	21-08-1997	DE 19622224 A AU 1791297 A CA 2246568 A EP 0880530 A DE 19735776 A	21-08-1997 02-09-1997 21-08-1997 02-12-1998 25-02-1999
EP 507337	A	07-10-1992	DE 4111105 A AT 144517 T CA 2065104 A DE 59207397 D DK 507337 T ES 2093732 T GR 3021456 T JP 5097878 A US 5436234 A	08-10-1992 15-11-1996 06-10-1992 28-11-1996 24-03-1997 01-01-1997 31-01-1997 20-04-1993 25-07-1995
EP 534445	A	31-03-1993	DE 4132344 A AT 177950 T DE 59209663 D ES 2132101 T GR 3030016 T JP 6263643 A MX 9205466 A SG 49692 A US 5980915 A ZA 9207362 A	01-04-1993 15-04-1999 29-04-1999 16-08-1999 30-07-1999 20-09-1994 01-05-1993 15-06-1998 09-11-1999 03-05-1993
DE 4013632	A	31-10-1991	AT 107503 T AU 643282 B AU 7770291 A CA 2081119 A DE 59102030 D DK 526531 T WO 9116880 A EP 0526531 A ES 2056648 T IE 62548 B PT 97500 A,B	15-07-1994 11-11-1993 27-11-1991 28-10-1991 28-07-1994 22-08-1994 14-11-1991 10-02-1993 01-10-1994 08-02-1995 31-01-1992
WO 9909037	A	25-02-1999	DE 19735776 A AU 9263298 A	25-02-1999 08-03-1999

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.